



직장여성의 골다공증 예방 운동프로그램 개발 및 효과*

이 호 연¹⁾ · 왕 미 숙¹⁾ · 임 난 영²⁾

1) 서울의료원 간호과장, 2) 한양대학교 간호학과 간호학과 교수

Development and Effect of Exercise Program to Prevent Osteoporosis in Working Women*

Lee, Ho Yeon¹⁾ · Wang, Mi Suk¹⁾ · Lim, Nan Young²⁾

1) Unit Manager, Seoul Medical Center

2) Professor, Department of Nursing, College of Medicine, Hanyang University

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to develop an exercise program to prevent osteoporosis in working women and to examine its effects on bone mineral density (BMD). **Method:** The subjects of the study were 55 working women. The experimental group participated three times per week for twelve weeks in this exercise program. T-test and ANOVA, Pearson's correlation coefficients were used to analyze the data. **Results:** The BMD of the experimental group prior to participating in the exercise program was 0.9301 (± 0.08620)g/cm². However, after the exercise program, the BMD increased to 0.9415

(± 0.1117)g/cm² ($t=-2.338, p=.026$). Moreover, in relations to BMD and physiological variables, there were significant correlations between BMD and physical activity ($r=.294, p=.030$), as well as between BMI and physical activity ($r=.267, p=.049$). **Conclusion:** In this study, BMD in the experimental group had significantly increased after their participation, while the control group had decreased. Thus, this study showed that the exercise program developed for working women is effective in maintaining BMD and consequently preventing osteoporosis.

Key words : Bone mineral density, Osteoporosis prevention program

주요어 : 골밀도, 골다공증 예방 프로그램

* 본 연구는 서울의료원 부설연구소 연구비 지원으로 이루어짐

* This study was supported by research funds from Seoul Medical Center.

접수일: 2009년 9월 15일 심사완료일: 2009년 11월 6일 게재확정일: 2009년 11월 11일

• Address reprint requests to : Lim, Nan Young (Corresponding Author)

Department of Nursing, College of Medicine, Hanyang University

#17 Haengdang Dong, Sungdong Gu, Seoul, Korea

Tel: 82-02-2220-0703 Fax: 82-02-2295-2074 Email: nyylim@hanyang.ac.kr

서 론

연구의 필요성

골격은 신체를 지탱하여 주고 형태를 유지시켜 주는 중요한 역할을 하는 부분이다. 이러한 골격은 연령이 증가하면서 매일 조금씩 소실되고 소실된 만큼 새로 만들어지는 골 흡수(bone resorption)와 골 형성(bone formation)이 반복되어 골 재형성(bone remodeling)이 활발하게 일어나는 대사기관이다. 사람의 골격량은 30대까지 증가하여 최대 골질량(peak bone mass)에 도달하였다가 30대 중반부터 점차 골격 손실이 시작되어 여성의 경우 폐경 후에 급속도로 골손실이 촉진된다(Choi & Jung, 1998).

이러한 골격대사의 변화로 인한 대표적인 대사성 골질환이 골다공증(osteoporosis)이며, 이는 주로 폐경기 후에 에스트로겐 감소로 급속하게 증가하지만 현대직장여성의 불충분한 칼슘섭취, 운동량의 감소 등으로 젊은 시절에도 최대골질량을 확보하지 못하고 있는 실정이다. 더욱이 의료인조차도 이 시기에 골다공증 예방을 인식하지 못하고 있어 직장여성이 쉽게 접할 수 있는 예방프로그램 개발이 필요하다.

골다공증은 또한 중노년층에서 발생하는 골의 이상 중 가장 흔한 문제인 골절을 일으키고 있다. 골절환자는 미국의 경우 매년 120만명 정도가 골다공증과 관련된 골절을 경험하고, 일본의 경우에도 연간 10만명의 골절환자가 발생하는 것으로 알려져 있다. 우리나라의 경우 약 200만명 정도가 골다공증에 이환된 것으로 추산되며, 골다공증에 의한 골절환자의 발생도 매년 약 7만5천명이상으로 추산하고 있다(Jang, 2001). 이로인한 골다공증과 골다공성 골절을 치료하기 위해서 미국의 경우 연간 100억-150억 달러의 비용이 지출되고 있으며(National Institutes of Health-Consensus, 2000). 우리나라 여성의 골다공증 유병율은 50대에서 26.9%, 60대에서 55.4%, 70대에서 77.2%로 같은 연령층 남성과 비교하여 약 5-15배나 높은 것으로 나타났다(Kim, 2003).

골다공증은 뚜렷한 자각증상이 없어 골 기형 및 골절이 발생하기 전에는 조기발견이 어렵고, 치료의 한계 및 의료비 지출을 고려해 볼 때 예방이 매우 중요

한 질환이다. 이러한 골다공증을 예방하기 위해서는 운동이 중요한 역할을 담당하는데, 골에 역학적 부하를 추가하는 운동은 젊었을 때는 최대 골량을 증가시키고, 그 후의 지속적인 운동은 골량 감소를 지연시킨다. 나이에 따라서는 40대에서 60대 초반까지의 여성에 대해서는 지속적인 저항운동과 유산소 운동을 병행했을 경우 골밀도를 유지하고 뼈의 재흡수를 방지하는데 효과적인 것으로 알려졌으며, 이와 같은 골밀도에 대한 운동의 효과는 나이가 많을수록 더욱 크게 나타난다(Cho & Choi, 2001).

Kim과 Yoon (1999)은 폐경기 여성을 대상으로 에어로빅 참가자 7명, 수영 참가자 7명, 대조군 8명으로 나눈 후 12주 동안 운동하게 한 결과 에어로빅 집단에서 운동처치 후 대퇴 경부 및 전자부에서 약간의 골밀도 증가를 보였고, 30-40대 중년여성을 대상으로 수영 참가자 8명, 에어로빅 참가자 7명, 헬스 참가자 8명, 비운동집단 8명의 운동유형에 따른 골밀도 비교에서 에어로빅 집단의 골밀도가 가장 높게 나타났다(Kim, 2003). 결국 골다공증을 줄이는 방법은 폐경기 전부터 골량 감소 속도를 늦추는 체중부하 운동이 효과적임을 많은 선행연구에서 보고하고 있다. 이렇게 골다공증 예방과 골소실율을 늦추는데 운동, 특히 체중부하 운동이 긍정적인 영향을 준 반면에 중년여성의 건강 증진 생활양식 연구에 의하면, 다른 영역의 건강증진 생활양식은 비교적 수행되고 있는 반면, 운동 수행정도는 저조한 것으로 조사되었다(Yoon, 2000). 이는 여성 자신의 개인적 욕구의 충족이나 가정의 경제적인 이유로 사회참여가 증가하면서, 규칙적인 생활과 운동을 위한 시간을 할애하지 못하는 경우가 주요인으로 예상된다. 이에 직장여성이 쉽게 따라할 수 있고 음악적 요소를 가미하여 흥미를 유발시켜 운동 실천을 높일 수 있는 골다공증 예방 운동 프로그램 개발이 절실히 필요하다고 본다.

그러므로 본 연구에서는 직장여성들을 대상으로 골밀도에 영향을 미치는 요인을 파악하고, 골다공증 예방 운동 프로그램을 직장여성에게 적용하여 골밀도에 미치는 효과를 검증함으로써 여성의 골 밀도를 증진시키는 간호중재 개발에 기여하고자 한다.

연구 목적

구체적인 목적은 다음과 같다.

- 골다공증 예방 운동프로그램을 개발한다.
- 대상자의 골밀도와 골밀도 관련 생리적 변수(칼슘 섭취량, 체질량지수, 신체활동량)를 파악한다.
- 골다공증 예방 운동프로그램의 효과를 규명한다.
- 대상자의 골밀도와 골밀도 관련 생리적 변수간의 상관관계를 파악한다.

용어 정의

- 골다공증 예방 운동프로그램
- 이론적 정의 : 골다공증 예방 운동 프로그램은 고강도의 체중부하 운동인 에어로빅 동작과 근육수축을 통한 근력강화 운동을 말한다(Ju, 2001).
- 조작적 정의 : 에어로빅과 근력강화를 위한 운동으로 준비운동, 본운동, 근력강화운동, 정리운동으로 구성된 프로그램을 말한다.
- 골밀도(Bone Mineral Density : BMD)
- 이론적 정의 : 골량(Bone Mass)을 말하며, 골의 미세구조의 변화와 같은 골의 질을 반영한다(Lee, 2000).
- 조작적 정의 : 본 연구에서는 이중 에너지 방사선 흡수법(DXA)의 원리를 이용하여 체중이 실리는 부위인 요추(L2-L4)부위를 측정된 값을 말한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 비 동등성 대조군 전후 설계로 직장여성을 대상으로 사전조사와 처치12주 후 사후조사로 진행되었으며, 독립변수는 골다공증 예방 운동프로그램이고 종속변수는 골밀도 수치이다.

	Pre-test	Treatment	Post-test
Experiment	E1	X	E2
Control	C1		C2

E=Experimental Group; C=Control Group;
X=Exercise program for prevention of osteoporosis.

Figure 1. Study design

프로그램 시작 전에 실험군과 대조군에게 설문지 조사와 골밀도를 측정하였고 운동프로그램이 끝난 12주 후에 골밀도 측정을 하였다.

연구 대상

본 연구의 대상자는 서울시에 소재한 2개 종합병원에 근무하는 전일제 직장여성이며 선정기준은 다음과 같다.

- 연구참여에 서면으로 동의한 사람
- 특정질환을 갖고있지 않은 사람

각 집단별 표본수는 Cohen (1988)의 공식에 근거하여 결정하였다. 즉, 실험군과 대조군 두 집단의 유의수준(α)을 .05, 검정력은 .80, 효과의 크기를 .40으로 하여 산출한 표본수는 집단별 21명으로 총 표본수는 42명이었다. 그러나 대상자의 탈락을 고려하여 실험군 47명, 대조군 38명이 참여하였으며 연구 목적을 설명하고 운동참여에 서면으로 동의한 사람을 실험군으로, 설문에 응답하고 골밀도 측정에만 참여한 사람을 대조군으로 하였다. 이중 지속적으로 연구에 참여할 수 없었던 경우, 연구기간동안 검사가 누락된 경우, 설문이 미비한 경우가 제외되어 최종적으로 참여한 대상자는 실험군 30명, 대조군 25명으로 총 55명이었다.

연구 도구

● 골다공증 예방 운동프로그램

본 프로그램은 간호학 교수1인, 체육학 교수1인의 자문을 받아 개발되었으며, 3회 이상/주, 1회 50분씩 12주 프로그램으로 구성되었다.

운동지도는 대학에서 체육학을 전공하고 15년 동안 에어로빅 지도를 한 전문 에어로빅 강사이며 점핑 동작위주로 음악에 맞추어 1회 50분간 1주일에 3일 이상 실시하였으며 준비운동, 본운동, 근력강화운동, 정리운동으로 구성되었다.

● 골밀도(Bone Mineral Density, BMD) 측정

골밀도는 산부인과 의사의 처방하에 이루어졌으며, 2005년 미국 Hologic사의 제품으로 이중 에너지 방사

선 흡수법(DXA)의 원리를 이용하여 바로 누운 상태에서 체중이 실리는 부위인 요추(L2-L4)부위를 측정하였다.

- 골밀도 관련 생리적 변수
 - 칼슘섭취량 조사

24시간 회상법을 이용하여 휴일이 아닌 평일의 24시간 동안 섭취한 모든 음식의 종류, 분량, 재료명을 아침, 점심, 저녁, 간식으로 나누어 조사하였다. 이때 음식의 섭취량은 200cc 용량의 종이컵을 기준으로 적도록 하였으며 이를 무게로 환산하였다. 식이섭취 조사자료는 한국영양학회 부설 영양정보센터에서 개발한 영양 평가 프로그램인 CAN-PRO를 이용하여 분석(Yu et al., 2002) 되었으며 개인별 1일 칼슘섭취량이 산출되었다.

- BMI 측정

연구자가 자동신장계를 이용하여 대상자의 신장과 체중을 측정하였으며, 체중을 신장의 제곱으로 나누어 BMI를 산출하였다.

- 신체 활동량 조사

신체활동량은 WHO에서 개발하고 12개 국가에서 신뢰도와 타당도가 검증된 국제신체활동 설문(International Physical Activity Questionnaire: IPAQ)을 이용하였다(Lee, 2004). 대상자가 직접 기입한 7일간의 신체활동을 걷기, 중정도의 활동 및 격렬한 신체활동으로 분석하여 활동량을 METs로 정의되어지는 에너지 요구량에 따라 활동의 유형에 가중치를 주어 MET-minutes의 점수로 계산하였다. 계산된 점수는 세단계의 inactive, minimal active, HEPA active(health enhancing physical activity: a high active category)로 분류하여 개인별 신체활동량을 산출하였다.

도구의 Spearman's 신뢰성 계측지수(Spearman's)는 0.76이었다.

연구 진행 절차

- 1단계 : 예비조사

1단계는 주제선정과 대상자 요구도 조사로 이루어졌다.

주제는 '골다공증 예방을 위한 운동'으로 대상자는

20-50대 골감소증 진단을 받은 여성에서부터 아직 진단을 받지 않은 직장여성 총 15명이었다. 대상자와 직접면담을 하였으며, 그 결과 골다공증에 대한 관심과 골다공증이 폐경이후에 중요한 건강문제로 예방이 중요하다는 점을 인식은 하고있지만 운동을 하는데는 시간적, 경제적 어려움이 있어 가정에서 쉽게 할수 있는 운동프로그램을 원하였다.

- 2단계 : 골다공증 예방 프로그램 개발

예비조사에서 수집된 자료의 내용과 국내외의 문헌고찰과 기존의 비디오를 참고로 하여 골다공증 예방 프로그램을 개발하였다.

- 3단계 : 연구대상자 선정

서울시에 소재하는 2개 병원의 직장여성을 대상으로 본 연구의 목적을 설명하고 프로그램 참여 동의를 받았다.

- 4단계 : 실험군과 대조군의 사전조사

실험군과 대조군에게 설문지와 생리적 지표는 개별 면접으로 수집하고 신장과 체중, 골밀도는 직접 측정하여 자료 수집하였다.

- 5단계 : 실험처치(골다공증 예방 운동 프로그램)

실험군에게 2007년 8월20일부터 11월23일까지 주3회 50분 동안 연구자와 같이 운동을 실시하였으며, 직장 업무때문에 부득이 참여가 어려운 대상자는 운동 프로그램 CD를 제공하여 집에서 운동을 하도록 격려하고 다음날 운동실시를 확인하였다.

- 6단계 : 실험군과 대조군의 사후조사

실험군과 대조군에게 실험 12주후 골밀도를 측정하였다.

자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 실험군과 대조군의 일반적 특성과 생리적 변수는 실수와 백분율로 분석하고 두군간의 동질성 검증은

t-test, ANOVA로 분석하였다.

- 실험군과 대조군의 실험 전후 차이는 paired t-test로 분석하였다.
- 칼슘섭취량, BMI, 신체활동량과 골밀도와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficients를 사용하였다.

연구 결과

운동프로그램 개발

● 예비조사

- 운동의 구성

관련 문헌을 토대로 최대심박수가 60-80%의 고강도로 체중부하가 많은 에어로빅의 동작을 5단계로 구성하였으며, 본 운동에서의 에어로빅 동작은 유산소 운동으로 엉덩이와 다리의 근력을 강화하고 향상시키며 점프동작이 추가 되는 운동이다.

- 운동의 내용

운동동작들은 체중을 실으면서 근육을 수축하는 동작들에 중점을 두었으며 준비운동은 단순한 몸풀기 운동에서 발전시켜 걷기 동작과 스트레칭 동작을 활용한 에어로빅 동작들을 빠르고 격렬하지 않게 하여서 쉽게 따라할 수 있도록 하였으며, 본 운동은 Shin (2003)이 개발하여 골밀도 증진에 효과가 나타난 에어로빅 동작을 기초로 전문에어로빅 강사(대학에서 체육학 전공)와 상의하여 고강도의 점프동작을 만들었다. 근력강화운동은 Delisa (1998)의 골다공증 환자를 위한 재활 프로그램의 동작을 기초로 근육강화를 위한 동작을 포함하였다.

- 개발된 운동프로그램에 대한 예비조사

골다공증 예방을 위한 프로그램 초안이 완성된 후 프로그램을 사전 평가하기 위해 서울시 1개 스포츠센터의 회원 5명과, 서울시 1개 병원의 에어로빅 운동의 경험이 없는 간호사 5명을 대상으로 3회 실시하였으며, 실시 후 직접 면접을 통하여 내용을 수정하였다.

● 본 운동프로그램 내용

- 준비운동

본 운동전에 전신의 모든 관절운동을 통하여 관절이 안정상태로부터 운동하기 적당한 상태로 유도하기

위한 운동으로 스트레칭, 몸 풀기 동작, 걷기 동작으로 10분간 실시하였다.

- 본운동(에어로빅)

본운동은 고강도의 점핑 동작으로 1단계 동작부터 5단계 동작으로 구성되었다. 단계는 Low level부터 High level로 진행이 되며 1단계 동작부터 따라하다가 5단계 동작이 끝나면 다섯단계의 동작을 모두 연결해서 하는 방법으로 총20분이 소요되었다. 하체 근력을 강화하는 체중부하가 많이 되는 운동이며 주로 점프 동작으로 구성되었고 배경음악은 경쾌한 댄스음악으로 구성하였다.

- 근력강화운동

스트레칭, 등 신전 강화, 상지 강화 운동이 추가 되는 근육강화 운동으로 대퇴후부 그리고 삼각근과 승모근의 상부근육 강화를 위한 동작으로 10분으로 구성되었다.

- 정리운동

느린 음악에 맞추어 신체를 안정된 상태로 되돌아갈 수 있게 심호흡과 스트레칭 동작으로 10분간 실시하였다.

본 운동프로그램은 총50분으로 구성되었다.

대상자의 일반적 특성과 동질성 검증

실험군과 대조군의 일반적 특성은 표 2와 같다. 평균연령은 실험군이 41.03세 대조군이 41.08세이고, 평균신장은 실험군이 158.5cm, 대조군이 150.4cm였다. 평균체중은 실험군이 54.96kg, 대조군이 55.73kg이었고, 결혼상태는 실험군, 대조군 모두 기혼이 20명 이었다. 폐경인 경우는 실험군에서 8명(26.7%)이었고, 대조군에서 4명(16.0%)였으며 동질성 검증결과 실험군과 대조군이 동질한 것으로 나타났다(Table 1).

골밀도와 골밀도 관련 생리적 변수와 동질성 검증

실험군과 대조군의 L2-4의 골밀도는 실험군에서 0.9301g/cm², 대조군에서 0.9520g/cm²로 유의한 차이는 없었다. 일일칼슘섭취량은 실험군에서 409.37mg이고, 대조군에서 410.82mg으로 대조군에서 칼슘의 섭

Table 1. Homogeneity Test for General Characteristics Between the Experimental and Control groups

Variables	Experiment		Control		t	p
	n	Mean \pm SD or %	n	Mean \pm SD or %		
Age (yrs)	30	41.03 \pm 8.90	25	41.08 \pm 8.53	-.020	.984
Height (cm)	30	158.5 \pm 3.89	25	150.4 \pm 35.7	1.125	.271
Weight (kg)	30	54.96 \pm 6.05	25	55.73 \pm 7.32	-.426	.672
Marital status						
Married	20	66.7	20	80.0	1.114	.270
Single	10	33.3	5	20.0		
Menstruation status						
Menstruation	22	73.3	21	84.0	.944	.349
Menopause	8	26.7	4	16.0		

Table 2. Homogeneity Test for BMD & BMD Related Physiological Variables Between the Experimental and Control Groups

Variables	Experiment		Control		t/F	p
	n	Mean \pm SD or %	n	Mean \pm SD or %		
BMD (g/cm ²)	30	0.9301 \pm .0862	25	0.9520 \pm .0991	-.617	.540
Calcium intake (mg/day)	30	409.37 \pm 149.47	25	410.82 \pm 117.11	-.040	.969
BMI (kg/m ²)	30	21.93 \pm 2.63	25	22.68 \pm 2.68	-.426	.672
Physical activity						
Inactive	11	36.7	10	33.3	.091	.914
Minimal active	7	23.3	8	26.7		
HEPA active	12	40.0	7	46.7		

BMD=bone mineral density; BMI=body mass index;

HEPA active=health enhancing physical activity: a high active category.

취가 높은 것으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다. BMI는 실험군이 21.93kg/m², 대조군이 21.68kg/m²로 유의한 차이는 없었다. 신체활동량은 실험군에서 inactive 11명(36.7%), HEPA active 12명(40.0%)으로 분류되었고, 대조군에서 inactive 10명(33.3%), HEPA active 7명(23.3%)으로 분류되었다. 역시 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 따라서 결과변수도 두 군에서 동질한 것으로 나타났다(Table 2).

운동 프로그램의 효과

실험군의 BMD는 사전검사에서 0.9301(\pm 0.0862)g/cm²였으며, 프로그램 적용후 0.9415(\pm 0.1117)g/cm²로 증가하였고(t =-2.338, p =.026), 대조군에서는 사전검사 0.9520(\pm 0.0991)g/cm²에서 사후검사 0.8768(\pm 0.0818)g/cm²로 통계적으로 유의하게 감소하였다(t =4.140, p =.000). 중재전 실험군과 대조군의 비교에서는 유의한 차이가

없었으나 중재후 실험군과 대조군의 비교에서는 유의한 차이(t =3.080, p =.003)가 나타났다(Table 3, Figure 2). 그러므로 본 연구에서의 골다공증 예방프로그램의 효과가 있는 것으로 나타났다.

Table 3. Comparison of BMD Between the Experimental and Control Groups at Pre- and Post-intervention

BMD	Pretest	Posttest	t ^a (p)
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Experimental	0.9301 \pm .0862	0.9415 \pm .1117	-2.338(.026)
Control	0.9520 \pm .0991	0.8768 \pm .0818	4.14 (.000)
t ^b (p)			-0.617(.540) 3.080(.003)

BMD=bone mineral density; t^a=paired t-test; t^b=t-test

골밀도와 골밀도관련 생리적 변수들 간의 상관관계

중재된 실험군(30명)과 대조군(25명)에 대한 골밀도

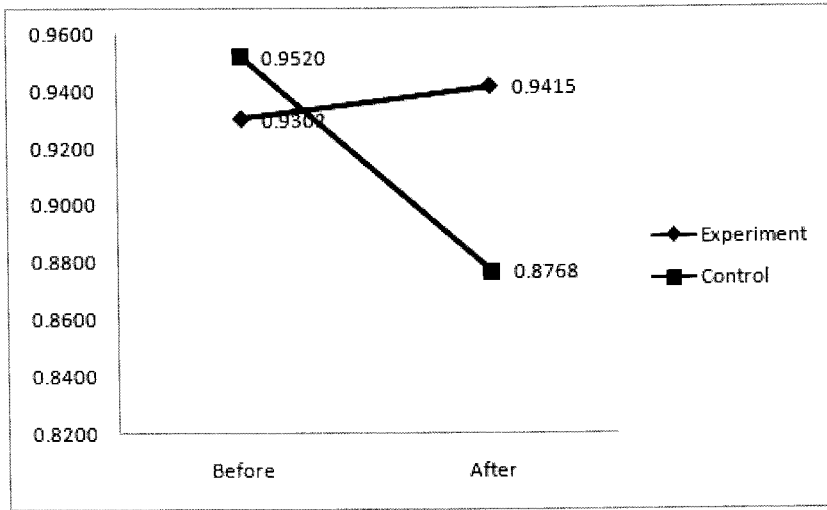


Figure 2. Changes on BMD at L2-4 in the experimental and control groups

와 골밀도관련 생리적변수간의 상관관계에서는 BMD와 신체활동량($r=.294, p=.030$), BMI와 신체활동량($r=.267, p=.049$)에서 유의한 상관관계가 있었다(Table 4).

Table 4. Correlation Between Physical Activity, Calcium Intake, BMI and BMD (n=55)

	BMD	Ca intake	BMI
Ca intake	.039		
BMI	.262	-.003	
Activity	.294*	-.025	.267*

BMD=bone mineral density; BMI=body mass index.

* $p<.05$

논 의

본 연구의 골다공증 예방 운동프로그램은 12주 동안 체중 부하운동과 근력강화 운동을 병행하여 실시하였다. 골다공증 예방 운동프로그램은 골밀도 증진에 효과적인 체중부하가 많은 점핑 동작을, 넓은 공간이 필요하지 않고 집에서도 할 수 있도록 동작을 구성하였으며, 음악은 경쾌한 댄스음악으로 흥미있게 따라할 수 있도록 하였다. 골밀도 증진에 효과가 있는 근력강화운동도 병행하여 운동할 수 있도록 프로그램을 구성하였다. 12주의 골다공증 예방 운동프로그램이 골밀도의 증진을 유도하기에는 짧은 기간임에도 연구에 참여한 실험군은 중재 후 유의한 골밀도의

증가가 있었고, 대조군은 유의한 감소를 나타내었다. 이는 골다공증 예방 운동프로그램이 골밀도 소실을 방지하는 효과가 있음을 의미하며, Chien, Wu, Hsu, Yang와 Lai (2000), Lee와 Choi (1996), Shin (2003) Choi와 Lee (2003)의 연구결과와도 일치하였다.

Chien 등(2000)은 폐경 후 골감소증 여성을 대상으로 24주간 에어로빅 운동 후 L2-4의 골밀도가 증가하였고 대조군에서는 감소하였다. Lee (1996)는 평균 65세 이상의 여성을 대상으로 4개월동안 에어로빅운동 후, 오후 및 대퇴 골밀도가 유의하게 증가하였고, Choi와 Lee (2003)의 연구에서는 폐경후 여성을 대상으로 12주 에어로빅 운동후 골밀도 유지에 유의한 차이가 있었다. Shin (2003)의 폐경 후 여성을 대상으로 12주 에어로빅 운동후 골밀도의 효과검증에서도 골밀도가 유의하게 증가한 결과와도 일치하였다. 여성을 대상으로 한 운동 프로그램이 골량에 미치는 효과에 관한 메타분석 결과 고관절의 골농도에서 운동군과 비운동군의 골밀도 차이는 2.42%이었으며, 운동군은 골밀도가 2.13% 증가하였으나 비운동군은 0.29%감소하였다. Welsh와 Rutherford (1996)는 스텝과 점핑 동작의 에어로빅을 12개월 실시한 후 운동군의 대퇴 전자의 골밀도가 2.21% 유의하게 증가하였으며 대조군과도 유의한 차이가 있다는 연구결과와도 일치하였다.

한편 운동 중재 후 골밀도에 유의한 변화가 나타나지 않은 연구결과들을 보면 다음과 같다. Kim (2003)

의 연구에서는 일반여성을 대상으로 12주 운동프로그램 중재 후 골밀도에 미치는 효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. Baik 등(1996)의 연구에서도 4개월간의 근력증진 운동과 유산소 운동을 병행했으나 중재 후 골밀도의 유의한 차이는 나타나지 않았다. Kim과 Yoon (1999)은 16주 동안 주 5회 등산, 에어로빅, 수영을 실시한 후 모든 운동군에서 골밀도 증가가 유의하지 않았으며, Ryan, Nicklas와 Dennis (1998)의 폐경 후 여성을 대상으로 6개월 운동 실시 후 요부 골밀도에서 유의한 변화가 없었다. 이들 연구를 근거로 할 때 골밀도를 변화시킬수 있는 운동은 운동기간이 길수록, 운동강도가 높을수록, 운동형태로는 고강도의 체중부하 운동에서 효과가 나타났다. 비교적 장기간 운동한 집단에서 운동 전후의 유의한 골밀도 증가를 나타내고 있으나, 본 연구에서 12주 동안의 운동에도 효과적인 골밀도 증진을 보인것은 고강도의 체중부하 운동으로 프로그램이 구성되어있으며, 골밀도의 유지에 영향을 주는 근력강화운동도 같이 병행함으로써 효과가 나타났다고 본다.

중재 전 칼슘섭취는 실험군/대조군 평균 409/410 mg/day으로 일일 칼슘섭취 권장량인 700mg에 많이 모자라며, Yu 등(2002)의 연구에서 한국여성의 평균 칼슘섭취량인 553.9mg보다도 적게 섭취하고, 골감소증 그룹의 451.3mg보다도 낮게 섭취되는 것으로 분석되었다. 이는 칼슘섭취의 중요성을 인식하지 않는 결과로 사료된다. 칼슘이 골밀도에 미치는 연구를 한 Kardinaal 등(2000)과 Teegarden, Lyle, Proulx, Johnston과 Weaver (1999)의 연구를 살펴보면 사춘기 동안의 우유 섭취량과 현재의 칼슘 섭취량이 골밀도에 영향을 미치는 주요인자라고 보고하였다. Jeong 등(2001)의 연구에서 보면 단순 운동만을 중재한 것 보다는 식이와 같이 병행했을 경우 골밀도 증가에 효과적이었음을 보고하고 있다. 이상의 결과로 골밀도에 영향을 미치는 주요 요인으로 칼슘섭취의 중요성이 강조되고 있다. 그러나 본 연구에서 칼슘 섭취와 골밀도 간에 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타나 향후 반복 연구를 통한 검증이 필요하다고 사료된다.

BMI는 실험군과 대조군 모두에서 정상군에 속하는 것으로 나타났다. 우리나라 여성의 체중과 골밀도의 연구에서 체중과 골밀도는 양의 상관관계가 있다고

보고했으며(Lee & Choi, 1996) Wardlaw (1996)는 골밀도가 최대인 체질량지수는 24-28Kg/m²로 30Kg/m² 이상의 경우 위험군으로 분류하였다. 또한 Kang 등 (2007)의 지역사회 거주 여성의 비만도와 골밀도와의 관계에서 비만도와 골밀도와의 상관관계가 보고되었고, 골다공증을 관리하기 위해서는 비만도에 대해서도 같이 관리되어야 하며, 스스로 BMI를 계산하여 비만도를 관리하므로써 골밀도 관리에도 관심을 촉구하는 것이 필요하다고 하였다.

신체활동량은 최소의 신체활동은 하지만 모든 영역이 고려될 때 충분하지는 않은 minimal active 그룹과 신체활동이 가장 낮은 inactive 그룹이 건강한 lifestyle을 위해 충분한 활동을 하는 HEPA active 그룹보다 많은 것으로 분류되었다. Jang (2001)의 연구에서 규칙적으로 운동을 하는 여성이 골밀도가 더 높았고, Nguyen, Sambrook과 Erisman (1998)의 연구에서는 많이 움직이는 집단에서 골소실이 적었다고 보고하고 있으며, Yoon (2002)의 연구에서도 골다공증군과 정상군의 일일 열량 소모량을 비교하여 보면 정상군에서 유의한 차이가 나타났다.

본 연구에서 신체활동이 낮게 측정된 것은 자가용으로 출퇴근하는 직장여성이 많고 규칙적인 운동을 하지 않는 것으로 분석되어진다. 이런 연구결과로 볼 때 지속적인 골밀도를 유지하기 위해 충분한 칼슘의 섭취와 본인의 BMI를 스스로 계산하여 비만과 골밀도 관리 및 규칙적으로 충분한 운동 및 활동을 하는 것이 필요하다고 하겠다

결론 및 제언

본 연구의 목적은 직장여성들이 쉽게 따라할 수 있는 운동으로 골밀도를 증가시키는 골다공증 예방 운동프로그램의 효과를 검증하고자 하였다.

연구설계는 비동등성 대조군 전후 유사실험설계로 직장여성들을 대상으로 골다공증 예방 운동프로그램을 중재한 실험군과 대조군으로 나누어 중재 후 두 집단의 요추 골밀도 차이를 검증하였다. 연구에 참여한 대상자들은 서울시내 2개 종합병원의 여직원으로 12주동안 운동을 실시하였다.

골다공증 예방 프로그램은 에어로빅운동으로 구성

되었으며 준비운동 10분, 본운동 20분, 근력강화운동 10분, 정리운동 10분으로 구성하였다.

대상자의 일반적 특성과 칼슘 섭취량, 신체활동량은 설문지로 자료 수집하였으며 골밀도는 Hologic사의 이중 에너지 방사선 흡수법(DXA)을 이용하여 요추 L2-4부위를 측정하였다. 칼슘 섭취량 분석은 영양평가 프로그램인 CAN-PRO를 이용하여 분석하였으며, 신체활동량은 WHO에서 개발한 국제신체활동 설문(International Physical Activity Questionnaire: IPAQ)을 이용하여 조사하였다.

수집된 자료는 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

연구결과는 다음과 같다.

- 중재전 칼슘섭취량은 일일 칼슘 권장량인 700mg/day에 많이 모자라는 실험군에서 409mg/day, 대조군에서 410mg/day를 섭취하는 것으로 측정되었다.
- 중재전 BMI는 실험군에서 21.93Kg/m², 대조군에서 22.68Kg/m²로 측정되었다.
- 중재전 신체활동량은 inactive그룹이 실험군11명(36.7%) 대조군 10명(33.3%) minimal active그룹이 실험군, 대조군 각각 7명(23.3%)/8명(26.7%), HEPA active그룹이 실험군, 대조군 각각 12명(40.0%), 7명(46.7%)으로 분류되었다.
- L2-4골밀도는 골다공증 예방 운동프로그램을 적용한 실험군이 적용하지 않은 대조군에 비하여 유의하게 높았다.
- 중재전 골밀도와 BMI, 신체활동량, 칼슘섭취량과의 상관관계에서는 신체 활동량이 높을수록 골밀도가 높았고, BMI가 높을수록 신체활동량이 많은 것으로 나타났다.

이상의 결과로 본 연구에서 중재한 골다공증 예방 운동프로그램은 직장여성의 골밀도를 유지하는데 효과적인 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 폐경기 이후의 여성을 대상으로 본 프로그램을 적용한 골밀도의 변화를 검증하는 연구가 필요하다.

둘째, 오추 뿐 아니라 대퇴골의 골밀도를 측정하여 운동프로그램에 대한 효과를 비교하는 연구가 필요하다.

References

- Baik, E. C., Kim, S. Y., Cho, H. G., Choi, E., Gyun Lee, Y. G., & Kweon, I. G. (1996). Exercise patterns and bone mineral density in women. *The Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 20(1), 194-199.
- Cho, S. Y., & Choi, D. H. (2001). Exercise of osteoporosis. *The Korean journal of health promotion and disease prevention*, 1(1), 163-169.
- Chien, M. Y., Wu, Y. T., Hsu, A. T., Yang, R. S., & Lai, J. S. (2000). Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. *Calcified Tissue International*, 67, 443-448.
- Choi, E. T., & Lee, S. J. (2003). The effect of postmenopausal program of osteoporosis protection exercise on the density of bone and the improvement of physical fitness of middle-age women. *The Korean Journal of Physical Education*, 42(5), 727-734.
- Choi, M. J., & Jung, Y. J. (1998). The relationship between food habit, nutrient intakes and bone mineral density and bone mineral content in adult women. *The Korean Nutrition Society*, 31(9), 1446-1456. 참고문헌에 없음.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Delisa & Gans (1998). *Rehabilitation medicine: principles and practice* (3rd ed). Maryland: Lippincott Williams & Wilkins.
- Jang, J. S. (2001). Fracture by osteoporosis pathophysiology, *Korean Academy of Orthopedics, Honam branch, Symposium on Osteoporosis* 13-17.
- Jeong, T. H., Kim, M. C., Kim, Y. L., Jeon, D. J., Yang, S. O., & Heum, S. Y. (2001). Relation of physical activity and calcium intake to bone mineral density in perimenopausal women. *korean J Acad Fam Med*, 22(1), 96-103.
- Ju, S. K. (2001). *Development of exercise video program on prevention of osteoporosis*. Unpublished master's thesis, Ewha Womens University, Seoul.
- Kang, H. S., Kim, J. I., Bak, W. S., Song, R. Y., Ahn, Y. H., Lee, I. O., et al. (2007). Relationship of obesity and bone mineral density in women dwelling in the community. *The Journal Muscle*

- Joint Health*, 14(2), 181-187.
- Kardinaal, A., Hoorneman, G., Vnne, K., Chareks, P., Ando, S., Maggiolini, M., et al. (2000). Determinants of bone mass and bone geometry in adolescent and young adult women. *Calcif Tissue Int*, 66, 81-89.
- Kim, H. K. (2003). *The research of density bone formation of middle-aged women as exercise type*. Unpublished master's thesis, Pusan National University, Pusan.
- Kim, J. S. (2002). *Effects of osteogenic stimulus exercise on bone metabolism in young women*, Unpublished doctoral dissertation, Pusan National University, Pusan.
- Kim, M. H., Bae, Y. J., Youn, J. Y., Chung, Y. S., & Sung, C. J. (2005). The study of life styles, dietary habits and nutrient intakes of Korean male college students related to the bone mineral density. *The Korean Nutrition Society*, 38(7), 570-577.
- Kim, S. R. (2002). *A study on the effect of the exercise video program for prevention of osteoporosis*. Unpublished master's thesis, Ewha Womens University, Seoul.
- Kim, Y. J., & Yoon, Y. H. (1999). Effects of aerobic exercise on bone mineral density and lipid in postmenopausal women. *The Korean Journal of Sports Medicine*, 17(2), 385-394.
- Lee, C. M. (1996). The effects of regular exercise on bone density, muscle strength and body fat in elderly women. *Korean J Phys Anthro*, 9(2), 149-162.
- Lee, H. J. (2004). WHO International physical activity questionnaire: IPAQ. *The Journal Korean Acad Fam Med*, 25(11), 396-406.
- Lee, H. R. (2000). *Osteoporosis*, Seoul: Korean Society of Bone Metabolism.
- Nguyen, T. V., Sambrook, P. N., & Eisman, J. A., (1998). Bone loss, physical activity, and weight change in elderly women: the dubbo osteoporosis epidemiology study. *J Bone Miner Res*, 13(9), 1458-1467.
- NIH Consensus development conference statement march 27-29, (2000). <http://consensus.nih.gov>
- Ryan, A. S., Nicklas, B. J., & Dennis, K. E. (1998). Aerobic exercise maintains regional bone mineral density during weight loss in postmenopausal women, *J Appl Phys*, 84(4), 1305-1310.
- Shin, Y. A. (2003). *Effects of osteoporosis prevention program on postmenopausal women's bone mineral density at L2-4 and health belief*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Teegarden, D., Lyle, R. M., Proulx, W. R., Johnston, C. C., Weaver, C. M., (1999). Previous milk consumption is associated with greater bone density in young women. *Am J Clin Nutrition*.
- Yoon, E. J. (2000). A study on the health promoting lifestyle practices of middle - aged women in Korea. *The Journal of korean society for health education*, 17(1), 41-59.
- Yu, C. H., Lee, J. S., Lee, L. H., Kim, S. H., Lee, S. S., & Jung, I. K. (2002). Nutritional factors related to bone mineral density in the different age groups of Korea women, *The Korean Journal Nutrition*, 35(7), 779-790.
- Wardlaw, G. M. (1996). Putting body weight and osteoporosis into perspective. *Am J Clin Nutrition*, 63, 433S-436S.
- Welsh, L., & Rutherford, O. M. (1996). Hip bone mineral density is improved by high-impact aerobic exercise in postmenopausal women and men over 50years. *Eur J Appl Physiol*: 74, 511-517.