

한국형 DASH 식이 교육과 칼슘/비타민 D 보충 영양중재 프로그램이 노인여성의 영양소 섭취량 및 식품 섭취 빈도, 골표지자, 골밀도에 미치는 효과

이해영¹ · 최스미² · 최승혜³

호서대학교 간호학과 · 기초과학연구소¹, 서울대학교 간호학과 · 간호과학연구소², 수원대학교 간호학과³

The Effects of Korean DASH Diet Education with Calcium/Vitamin D Supplements on Nutrient Intakes, Food Consumption, Bone Turnover Markers and Bone Mineral Density among Korean Elderly Women

Lee, Haeyoung¹ · Choi-Kwon, Smi² · Choi, Seung-Hye³

¹Department of Nursing · Research Institute for Basic Science, Hoseo University, Asan

²College of Nursing · The Research Institute of Nursing Science, Seoul National University, Seoul

³Department of Nursing Science, Suwon University, Suwon, Korea

Purpose: This study was aimed to investigate the effects of the nutritional intervention program including DASH diet education and calcium/vitamin D supplements in Korean elderly women. **Methods:** This was a quasi-experimental study employing non-equivalent control group pretest-posttest design. The experimental group (n=26) was given DASH diet education and supplements (calcium 1200mg and vitamin 800 IU) while the control group (n=16) was given only general health consults. After the interventions, differences were analyzed in nutrient intake, bone turnover markers and bone mineral density between the two groups. **Results:** After one year, bone mineral density was found reduced in both groups, but showed higher levels ($p=.003$) in the experimental group than the control group. After research, nutrient intakes of participants improved generally, yet there was no significant difference between the two groups. The experimental group was divided into subgroups after interventions according to the level of calcium intake, and bone density and bone markers were compared between the subgroups. In a subgroup whose calcium intake was in the normal range, bone mineral density was significantly high ($p=.002$) while CTx and osteocalcin were significantly low ($p=.003$, $p=.006$, respectively). **Conclusion:** This study is significant in that it provided a nutritional intervention program for one year to elderly women who are susceptible to osteoporosis and severely low in dietary calcium intake and it proved to be effective.

Key Words: Elderly women, DASH diet, Nutrient intakes, Bone turnover marker, Bone mineral density

주요어: 노인여성, DASH 식이, 영양소 섭취량, 골표지자, 골밀도

Corresponding author: Choi-Kwon, Smi

College of Nursing, Seoul National University, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea.
Tel: +82-2-740-8830, Fax: +82-2-745-8017, E-mail: smi@snu.ac.kr

- 본 연구는 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었음(NRF)(2011-0010256).

- This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF)(2011-0010256).

Received: Dec 19, 2014 / **Revised:** Feb 2, 2015 / **Accepted:** Feb 11, 2015

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.

서 론

1. 연구의 필요성

최근 사회 경제발전과 의학 기술 발달로 평균수명이 증가하고 있고, 특히 여성의 기대수명은 84.6세로 남성(78.0세)보다 높은 것으로 알려져 있다[1]. 평균수명 증가에 따라 노인 건강 관리에 대한 관심이 증가하고 있으나, 여성의 기대수명은 80세가 넘는 것에 반해 건강연령은 53.1년에 불과하다[2].

여성의 낮은 건강연령은 폐경기 이후 발생하는 다양한 만성 질환에 기인할 수 있다[3]. 여러 가지 만성질환 중 특히 여성 50세 이상의 골다공증 유병률은 34.9%로 같은 나이대 남성의 5배로 보고되어 노인여성에게 있어 주요한 건강문제이다[3]. 골밀도는 20대 중후반에서 30대 초반에 최고치를 나타내었다가 연령 증가에 따라 점차 감소한다[4]. 골밀도 감소에 따라 여성 골다공증 유병률은 나이가 증가하면서 더 높아져 70대 이후는 65% 이상인 것으로 나타났다[3].

골다공증은 그 자체보다는 골다공증으로 인한 골절이 발생했을 때 문제가 될 수 있는데, 여성이 고관절 골절로 사망할 위험은 2.8%로 유방암 사망률과 같고, 자궁내막암의 사망률 0.7%보다 4배나 높은 수치이다[4].

골다공증은 다양한 원인에 의해 발생하나 전반적 영양소 섭취 부족이 골다공증의 중요한 원인 중 하나인 것으로 보고되었다[5,6]. 그 중에서도 특히 칼슘은 골밀도에 가장 큰 영향을 미치는 영양소이나 우리나라 65세 이상 노인여성의 칼슘섭취량은 권장섭취량의 60% 미만으로 부족한 것으로 보고되었다[3]. 따라서 골밀도 유지 및 강화를 위해 칼슘 보충과 전반적인 영양중재가 중요하다[5].

고칼슘, 고칼륨 식이인 Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) 식이는 원래 고혈압 관리를 위한 식이로 개발되었으나 DASH 식이가 골밀도에 미치는 효과가 국내외에서 검증되었다[7,8]. 따라서 DASH 식이를 한국 노인의 식품 섭취를 고려하여 수정한 후 적용할 경우 골밀도 유지 및 강화에 도움이 되는 칼슘과 칼륨 등의 섭취를 강화할 수 있다.

칼슘 섭취가 특히 부족하고 골다공증 발병 위험이 높은 노인여성의 경우 일차적으로 식이를 통한 칼슘섭취를 늘리도록 해야 하지만, 노인은 성인과 달리 식습관이 고착화되어 식이를 통한 칼슘 섭취 증가가 용이하지 않을 수 있다. 따라서 식이 섭취 이외에 칼슘을 보충해줄 필요성이 있다[9]. 최근에는 칼슘제 단독 보충 보다는 칼슘과 비타민D 병행보충이 권장되고 있으나[4] 아직 국내노인여성을 대상으로 칼슘/비타민D 보충

의 골밀도 유지 및 강화 효과를 검증한 연구가 많지 않다. 또한 선행연구결과 골밀도 증가를 위한 칼슘보충제의 효과는 나이가 많고 식이로 섭취하는 칼슘섭취량이 적은 사람에게 더 큰 것으로 보고되었다[10].

그러나 아직까지 전반적인 영양소 섭취량과 칼슘섭취량이 골밀도에 미치는 영향을 조사한 연구가 거의 없고 영양소 및 칼슘섭취 증진 교육 프로그램과 칼슘/비타민D를 같이 제공한 후 골밀도 변화를 측정하는 연구가 없다. 또한 골다공증 치료에 관한 선행연구의 경우 생화학적 골표지자는 3~6개월 내에 변화를 보이는 데 비해 골밀도 검사의 경우 그 효과가 1년 정도 후에 나타난다는 선행연구결과가 있었으므로[11] 장기간 중재를 적용한 후 그 효과를 보는 실험연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 골다공증에 노출될 위험이 높은 노인여성에게 칼슘/비타민D를 보강한 DASH 식이 교육을 일 년간 제공하여 그 효과를 알아보기 위해 시도되었다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 한국형 DASH 식이 교육과 칼슘/비타민D 보충제를 제공하는 영양중재 프로그램을 노인여성에게 적용하고 그 효과를 규명하는 것이다. 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 영양중재 프로그램이 노인여성의 영양소 섭취량 및 식품 섭취 빈도에 미치는 효과를 분석한다.
- 영양중재 프로그램이 노인여성의 골표지자에 미치는 효과를 분석한다.
- 영양중재 프로그램이 노인여성의 골밀도에 미치는 효과를 분석한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 한국형 DASH 식이 교육과 칼슘/비타민D 보충제를 제공하는 영양중재 프로그램이 노인여성의 영양소 섭취량 및 식품 섭취 빈도, 골표지자와 골밀도에 미치는 효과를 분석한 유사 실험연구이며, 비 동등성 대조군 전후 실험설계이다.

2. 연구대상

본 연구는 S시 J구 소재의 일개 노인복지관에 등록된 만 65

세 이상 노인여성 42명(실험군 26명, 대조군 16명)을 대상으로 하였다. 구체적인 대상자 선정기준(inclusion criteria)은 (1) 만 65세 이상 노인여성, (2) 질문지의 내용을 이해하고 응답할 수 있도록 의사소통에 장애가 없는 노인, (3) 한국판 간이정신상태평가(MMSE in the Korean version of the CERED assessment packet, MMSE-KC)를 이용한 평가결과 20점 이상인 노인, (4) 연구의 목적을 이해하고 동의서에 서명한 노인이었다. 또한, 대상자 제외기준(exclusion criteria)은 (1) 골다공증 치료제를 복용중인 노인, (2) 부갑상선 혹은 갑상선 질환으로 칼슘대사 이상이 있는 노인, (3) 혈청 Creatinine 수치가 1.35 mg/dL보다 높게 측정되어 신장기능의 문제가 우려되는 노인, (4) 당뇨를 진단받아 식이 중재에 제한이 있는 노인, (5) 위장절제술, 갑상선 절제술 등 칼슘대사에 영향을 줄 수 있는 수술을 받은 노인이었다.

연구대상자는 최종 실험군 26명, 대조군 16명으로 총 42명이었다. 복지관내 모집공고를 통하여 113명이 참여를 신청하였으나 초기 스크리닝 결과 남성(n=9), 인지장애(n=2), 제2형 당뇨(n=2), 골다공증치료제복용(n=5), 설문지누락(n=7), 다른 연구 프로그램 중복참여(n=4) 대상자 총 29명을 제외한 84명을 대상으로 사전검사를 시행하였다. 사전검사를 시행한 84명 중 일부 검사 누락 혹은 혈액검사결과 이상(n=5), 기타 개인사유에 의한 불참(n=3), 다른 연구참여(n=2) 등 모두 10명을 제외한 총 74명(실험군 39명, 대조군 35명)이 영양중재 프로그램에 참여하였다. 영양중재 프로그램이 진행되는 1년 동안 실험군 13명(수술, n=1; 골다공증 치료제 복용, n=4; 칼슘제 복용거부, n=2; 중도참여거부 및 불참, n=6), 대조군 19명(골다공증 치료제 복용, n=6; 칼슘제 복용, n=3; 개인사유에 의한 불참, n=2; 중도 참여거부, n=8)이 탈락하여 최종 실험군 26명, 대조군 16명의 자료가 분석대상이 되었다.

3. 연구도구

1) 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 설문지를 이용하여 일대일 면담으로 조사하였다. 설문문에 포함된 내용은 연령, 교육수준, 독거여부, 월 지출액(용돈), 주관적 경제상태, 규칙적 운동 여부, 흡연 및 음주 여부, 초경연령, 폐경연령, 출산력, 호르몬 치료 경험 유무, 50세 이후의 골절 경험 유무, 골다공증 가족력 유무, 치아문제 유무 등이었다.

2) 영양소 섭취량 및 식품 섭취 빈도

영양소 섭취량은 24시간 회상법(24-hour recall method)을 이용하여 주 3일(주중 2일, 주말 1일) 식사일기를 기록하도록 한 후 CAN-pro 3.0 (Computer Aided Nutrition Analysis Program version 3.0)[12]를 이용하여 1일 평균 섭취량을 분석하였다. 영양소 분석은 총 10개로 열량, 단백질, 지질, 탄수화물섭취량과 DASH 식이 권장 섭취 영양소인 칼슘, 칼륨, 식이섬유, 그 외 골밀도와 관련이 있는 것으로 보고된 비타민 C, 나트륨, 인 섭취량을 분석하였다. 영양소 섭취 결핍 여부는 필요추정량(열량), 권장섭취량(칼슘, 인, 단백질, 비타민C), 총분섭취량(칼륨, 식이섬유)을 기준으로 섭취량이 기준의 75% 미만인 경우 섭취결핍으로 판정하였다. 나트륨은 일일 목표섭취량 이상 섭취 시 섭취과잉으로 판정하였다[13].

식이이행 평가를 위한 지표로 식품 섭취 빈도를 조사 분석하였다. DASH 식이는 식사 내 과일, 채소, 저지방 우유 및 유제품의 섭취를 강조하면서 전곡류, 가금류, 생선류 및 견과류를 함유하는 식사를 의미한다[7]. 구체적인 항목은 Mini Nutritional Assessment의 문항들을 활용하여 조사하였다[14]:(1) 우유 및 유제품: 하루 1회 이상섭취,(2) 콩 또는 달걀: 일주일에 2회 이상섭취,(3) 육류 또는 생선 또는 가금류: 하루 1회 이상섭취,(4) 과일이나 채소: 하루에 2회 이상섭취 등 이상의 항목에 대해 기준 횟수 이상 섭취하는 경우 yes, 그렇지 않은 경우 no로 응답하도록 하였다. 또한, 채소와 과일 섭취량은 일주일에 섭취하는 빈도수를 직접 응답하도록 하여 섭취빈도를 구체적으로 조사하였다.

3) 골표지자(Bone Turnover Markers)

골표지자 검사는 혈액검사를 통해 골흡수표지자인 CTx (C-telopeptide of collagen cross-links)와 골형성표지자인 osteocalcin을 검사하였다. 검사방법은 전기화학발광·면역측정법(Electrochemiluminescence Immunoassay, ELICA)을 이용하였으며, 8시간 이상 금식을 유지한 상태에서 채혈하여 분석하였다(Eone Reference Laboratory). 일주기 리듬이 있는 골표지자는 사전, 사후 모두 공복상태에서 일정한 시간(오전 8~11시)에 같은 방법으로 검체를 채취하여 오차를 최소화하였다[4].

골표지자 검사와 함께 칼슘대사를 반영하는 25-OH Vitamin D3, intact-PTH를 검사하였다. 검사방법은 각각 방사면역측정법(Radioimmunoassay, RIA)과 전기화학발광·면역측정법(Electrochemiluminescence Immunoassay, ELICA)을 이용하였다(Eone Reference Laboratory).

4) 골밀도(Bone Mineral Density)

골밀도는 정량적 초음파 측정법을 이용한 골밀도 측정기(Achilles Express Ultrasonometer, GE Lunar Healthcare Corporation, USA)를 이용하여 오른쪽 종골(calcaneus bone)에서 측정하였고 stiffness index값으로 표시하였다[7]. 오른쪽 발이 불편하거나 측정에 어려움이 있는 경우 왼쪽 종골에서 측정하였고 중재 프로그램의 효과를 평가하기 위해 중재 전 후 같은 쪽 종골에서 stiffness index값을 반복 측정하여 비교하였다. 검사 당일 골밀도 측정기를 측정 장소에 위치시킨 후 보정(calibration)을 새로 하였고, 측정이 진행되는 동안에는 골밀도 측정기를 다른 곳으로 이동시키거나 들어올리지 않도록 하여 측정 오차를 최소화 하였다.

4. 자료수집

1) 윤리적 고려

본 연구는 S대학교 간호대학 연구대상자보호심의위원회(Institutional Review Board)의 승인(2011-50)을 받았다. 중재 적용에 앞서 해당 복지관에서 기관 승인을 받았고, 노인복지관에 등록된 노인을 대상으로 연구의 목적을 설명하고 연구참여에 동의한 노인에게 동의서를 받은 후 자료를 수집하였다.

2) 자료수집

중재의 효과를 평가하기 위해 사전 조사는 중재 프로그램 시작 일주일 전, 사후 조사는 중재 종료 일주일 후에 시행하였다. 검사 당일 대상자들은 8시간 이상 금식하고 복지관에서 10분 이상 휴식을 취한 후 안정상태에서 신체계측과 혈압을 측정하였다. 이어 골밀도 측정 후 채혈을 시행하였다. 신체계측, 혈압측정, 골밀도 측정은 사전 교육을 받은 간호대학 학부생 4명이 각각 전담하여 측정하였고, 채혈은 3차 의료기관 근무 경험이 있는 숙련된 임상병리사(3명)와 간호사(1명)가 시행하였다. 채혈한 혈액은 전문 검사기관(이원의료재단)에 의뢰하여 분석하였다.

자료수집 중 대상자의 일반적 특성과 식이섭취량 기록은 영양 관련 연구에 참여한 경험이 있는 간호대학 대학원생들 3명이 신체계측 시에 일대일 면담을 통해 조사하였다. 중재시작 전 대상자 모집단계에서 연구참여에 동의한 대상자에게 식사일기 작성법을 교육하였다. 식사일기는 예정된 자료수집일로부터 일주일 이내 3일(주중 2일, 주말 1일) 동안 섭취한 음식을 모두 기록하여 가져오도록 하였다. 대상자가 정확하게 식사일기를 작성할 수 있도록 실물크기 식품모형을 이용하여 목

측량 기록법을 교육하였고, 대상자 본인이 기록하기 어려운 경우 동반한 딸이나 며느리에게 식사일기 작성법을 교육하였다. 가족이 동반하지 못한 경우에는 대상자 동의 하에 가족에게 전화하여 연구목적을 설명하고 식사일기 작성법을 교육하였다. 작성해 온 식사일기는 검사 당일 식품모형과 음식 사진을 이용해 음식섭취량과 조리방법에 대해 재확인한 후 회수하였다. 검사자간 측정 오차를 줄이기 위해 설문지 작성법과 식사일기 작성법에 대해 자료수집 전날 1시간 동안 교육하였고, 확인이 필요한 사항은 자료수집 전에 상의하여 점검하였다.

실험군과 대조군의 자료수집은 같은 날 함께 시행하였으며 연구보조자들이 실험군과 대조군을 알지 못하는 상태에서 진행하였다. 연구자는 중재 프로그램 진행에 참여했지만 연구결과에 미치는 영향을 배제하기 위해 자료수집에 직접 참여하지는 않았다.

3) 영양중재 프로그램(한국형 DASH 식이 교육과 칼슘/비타민D 보충제)의 구성 및 적용

중재 프로그램을 적용한 기간은 2011년 2월부터 2012년 1월까지였다. 본 연구에서 노인여성에게 적용한 영양중재 프로그램은 한국형 DASH 식이 교육과 칼슘/비타민D 보충제를 제공한 프로그램을 의미한다.

한국형 DASH 식이란 식사 내 과일, 채소, 저지방 우유 및 유제품의 섭취를 강조하면서 전곡류, 가공류, 생선류 및 견과류를 함유하는 DASH 식이의 특성을 살리되 한국 노인이 섭취할 수 있는 식품으로 대체하여 내용을 수정·보완한 것이다. 식이 교육 프로그램은 영양학과 교수 2인과 간호학과 교수 1인의 자문을 받아 완성하였다. 한국형 DASH 식이에 대한 교육용 자료는 4단 리플릿(총 8면) 형태이며, 내용구성은(1) DASH 식이를 활용한 골다공증 식사관리(DASH 식이의 개요), (2) 골다공증과 골감소증에 대한 이해, (3) 우유와 유제품 섭취 늘리기, (4) 채소 및 과일 섭취 늘리기, (5) 지방 섭취를 줄이는 방법, (6) 칼슘이 많이 함유된 식품, (7) 골다공증을 예방하는 식습관 및 생활습관으로 구성되었다. 노인 대상자들의 이해를 높이기 위하여 교육용 자료의 글자 크기를 충분히 크게 하고, 내용과 관련된 삽화를 추가하였다. 그 외에 한국형 DASH 식이 교육에 사용한 자료는 식품모형, DASH 식이 지침(냉장고 부착용), DASH 식이 이행 체크리스트 등이 있다.

본 연구에서 제공한 칼슘/비타민D 보충제는 칼슘 1,200 mg, 비타민D 800 IU (20 µg)(부광약품 주식회사, 하드칼슘어블정, 하루 2정)를 포함한 흰색 정제를 48주 동안 매일 섭취하도록 제공한 것을 의미한다. 칼슘과 비타민D 용량은 50세 이

상의 남녀를 대상으로 칼슘/비타민D를 사용한 여러 연구들을 메타분석한 결과에서 추천하는 용량을 근거로 하였다[10]. 메타분석 결과에 따르면, 연구대상자 중에서도 음식을 통한 칼슘의 섭취가 적고(700 mg 이하), 복용한 보충제의 용량이 1,200 mg 이상, 비타민D 용량이 800 IU (20 μ g) 이상, 약물 순응도가 80% 이상이며, 연령이 높을수록 보충제에 의한 골절 감소 효과가 큰 것으로 보고되었다[10].

본 영양중재 프로그램은 총 48주(방문상담 24회, 전화상담 24회) 동안 진행되었다. 방문상담은 격주마다 총 24회 이루어졌으며, 1회 상담 시간은 15~20분 정도가 소요되었다. 칼슘/비타민D 보충제는 방문상담 시 2주 분량을 제공하였다. 방문상담이 없는 주는 전화상담을 통해 식이 및 칼슘/비타민D 보충제 섭취 이행을 격려했다. 상담은 교육용 리플릿과 식품 모형 등을 이용한 개별교육의 형태로 진행되었다. 노인 대상자의 특성을 고려하여 교육용 자료에 포함된 지침을 반복교육하였다. 매주 DASH 식이 이행을 위한 지침을 한 가지씩 교육하고 그 다음주에는 전화상담을 통해 교육한 내용을 잘 이행하고 있는지 확인하고, 잘 하고 있는 부분은 칭찬과 지지를 제공하였다. 잘 안되고 있는 부분은 전화로 재교육하거나 격려했고, 상담내용을 메모해두었다가 다음 방문상담 시 상담자료로 활용하였다. 상담해야 할 내용들은 체크리스트로 미리 작성하여 누락되는 내용이 없도록 하였다.

칼슘 보충제는 하루 한 번, 위장관계 부작용(오심, 변비 등)을 예방하기 위해 식간 혹은 식사 직후에 복용하도록 교육하였다. 보충제는 요일을 표시한 약통에 하루 분량씩 나누어 담아 2주 단위로 제공하였으며 복용하지 않은 보충제는 약통에 그대로 담아 오도록 하여 복용순응도(제공한 보충제 개수-남아있는 보충제 개수)/제공한 보충제 개수 \times 100을 계산하였다. 실험군의 칼슘/비타민D 보충제 복용 순응도는 90.8%였다. 중재기간 중 실험군에서 칼슘보충제 복용을 거부한 대상자가 2명 있었지만, 부작용을 나타낸 사례는 없었다.

4) 대조군 관리

실험군에게 영양중재 프로그램을 적용하는 1년 동안 대조군에게는 총 2회(사전, 사후)의 상담이 제공되었다. 중재 전후 실험군뿐 아니라 대조군도 신체계측, 혈압측정, 혈액검사, 골밀도 측정, 설문지 및 식사일기 작성을 모두 시행하였기 때문에 검사 및 설문결과에 대한 정보를 제공하면서 일반적인 건강상담을 시행하였다. 일반적인 건강상담이란 검사 및 설문결과와 관련하여 대상자가 궁금해 하는 내용에 대해 간단하게 설명해준 것을 의미하고, 실험군에게 중재가 적용되는 동안

대조군에게 DASH 식이에 대한 정보는 제공하지 않았다. 단, 중재 프로그램이 모두 종료된 후 한국형 DASH 식이 교육 리플릿을 대조군에게도 제공하였고 식이방법에 대한 개인별 교육(면대면 교육, 1인당 약 15분 소요)을 1회 시행하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 PASW Statistics 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적인 특성은 도수와 분율, 평균과 표준편차로 분석하였다. 실험군과 대조군 간의 사전 동질성 검증, 중재 후 실험군과 대조군 간 변수들의 차이는 χ^2 -test, Fisher's exact test, independent t-test로 분석하였다. 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

중재 전 실험군과 대조군의 일반적 특성은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 대상자의 평균 연령은 실험군 73.35세, 대조군 70.88세였고, BMI는 실험군 25.07, 대조군 24.35였다. 평균수축기 혈압은 실험군 140.96, 대조군 142.50이었고, 평균 이완기 혈압은 실험군 80.46, 대조군 80.50이었다. 대상자의 교육수준은 중졸 이하(실험군 100.00%, 대조군 87.50%)가 대부분이었다. 독거자의 비율은 실험군의 42.31%, 대조군의 37.50%였고, 한 달 용돈은 10만원 미만이라고 응답한 대상자가 과반수 이상(실험군 50.00%, 대조군 56.25%)이었다. 주관적 경제수준이 '좋다'고 응답한 대상자는 없었고, 실험군의 38.46%와 대조군의 62.50%가 경제수준이 '나쁘다'고 응답하였다. 치아건강에 문제가 있는 대상자는 실험군의 80.77%, 대조군의 81.25%로 다수의 대상자가 치아건강의 문제를 호소하였다. 그 외 골밀도에 영향을 줄 수 있는 변수인 흡연, 음주, 운동, 초경과 폐경 나이, 출산, 여성호르몬 치료여부, 골절 이력, 골다공증 가족력 등의 특성도 두 군간 유의한 차이는 없었다(Table 1).

2. 영양소 섭취량 및 식품 섭취빈도

중재 전후 영양소 섭취량은 두 군간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 중재 후 중재 전에 비해 전반적으로 대상자의 영양소 섭취량이 증가하고, 영양소 결핍자의 비율이 감소되었다.

Table 1. Homogeneity of General Characteristics of the Participants

(N=42)

Characteristics	Categories	Exp. (n=26)	Cont. (n=16)	t or F	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age (year)		73.35±4.94	70.88±5.41	1.52	.137
BMI (kg/m ²)		25.07±2.64	24.35±3.53	0.75	.458
SBP (mmHg)		140.96±18.08	142.50±17.79	-0.27	.789
DBP (mmHg)		80.46±14.01	80.50±10.88	-0.01	.993
Education level	No education	10 (38.46)	4 (25.00)	4.92	.066
	Elementary school or less	12 (46.15)	5 (31.25)		
	Middle school	4 (15.39)	5 (31.25)		
	High school or more	0 (0.00)	2 (12.50)		
Living alone	Yes	11 (42.31)	6 (37.50)	0.10	.758
	No	15 (57.69)	10 (62.50)		
Allowance (won/month)	< 100,000	13 (50.00)	9 (56.25)	1.12	.908
	100,000~< 300,000	8 (30.77)	5 (31.25)		
	300,000~< 500,000	3 (11.54)	2 (12.50)		
	≥ 500,000	2 (7.69)	0 (0.00)		
Self-rated economic status	Poor	10 (38.46)	10 (62.50)	2.30	.130
	Average	16 (61.54)	6 (37.50)		
	Good	0 (0.00)	0 (0.00)		
Smoking	Yes	0 (0.00)	1 (6.25)	1.67	.381
	No	26 (100.00)	15 (93.75)		
Drinking	Yes	2 (7.69)	2 (12.50)	0.27	.628
	No	24 (92.31)	14 (87.50)		
Regular exercise	Yes	6 (23.08)	2 (12.50)	0.72	.688
	No	20 (76.92)	14 (87.50)		
Age at menarche (year)		17.15±1.67	16.94±1.98	0.31	.706
Age at menopause (year)		49.00±5.40	46.19±8.77	1.29	.204
Parity		3.27±1.73	3.00±1.32	0.53	.597
History of HRT	Yes	2 (7.69)	2 (12.50)	0.27	.628
	No	24 (92.31)	14 (87.50)		
History of fracture	Yes	11 (42.31)	6 (37.50)	0.10	.758
	No	15 (57.69)	10 (62.50)		
Family history of osteoporosis	Yes	1 (3.85)	2 (12.50)	1.12	.547
	No	25 (96.15)	14 (87.50)		
Dental problems	Yes	21 (80.77)	13 (81.25)	0.01	.969
	No	5 (19.23)	3 (18.75)		

Exp.=experimental group, Con.=control group; SD=standard deviation; BMI=Body Mass Index; SBP=systolic blood pressure; DBP=diastolic blood pressure; HRT=hormone replacement therapy.

그러나 영양소 섭취량과 영양소 결핍자의 비율 모두 실험군과 대조군 간 유의한 차이는 없었다. 식품섭취 중 과일의 섭취빈도는 중재 후 실험군이 대조군에 비해 높은 것으로 나타났다 ($p=.045$). 우유 및 유제품, 채소 섭취 등 다른 식품의 섭취빈도는 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2).

3. 골밀도 및 골표지자

중재 후 실험군과 대조군의 골밀도는 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p=.003$). 실험군과 대조군 모두 중재 후 골밀도(stiffness index)가 감소하였으나

Table 2. Comparison of Nutrient Intakes and Food Consumption between the Groups

(N=42)

Variables	Categories	Time	Exp. (n=26)		Con. (n=16)		t or F	p
			n (%)	or M±SD	n (%)	or M±SD		
Nutrient intakes	Calories (Kcal) [†]	Pre	1215.32±212.92	1304.14±357.18	-1.01	.317		
		Post	1493.99±389.16	1515.67±412.38	-.171	.865		
	Protein (g) [†]	Pre	48.66±11.06	52.72±17.97	-0.91	.369		
		Post	66.09±19.75	59.14±20.62	1.09	.283		
	Lipid (g)	Pre	27.22±8.17	29.84±11.01	-0.88	.383		
		Post	35.50±13.95	29.63±14.49	1.29	.205		
	Carbohydrate (g)	Pre	200.02±42.11	210.73±51.49	-0.74	.466		
		Post	231.33±61.78	256.15±64.37	-1.25	.220		
	Fiber Def [§]	Pre	15 (57.7)	8 (50.0)	0.24	.627		
		Post	5 (19.2)	2 (12.5)	0.32	.690		
	Calcium Def [†]	Pre	23 (88.5)	14 (87.5)	0.01	.926		
		Post	12 (46.2)	7 (43.8)	0.02	.879		
Phosphorus Def [†]	Pre	2 (7.7)	2 (12.5)	0.27	.628			
	Post	2 (7.7)	1 (6.3)	0.03	.860			
Potassium Def [§]	Pre	23 (88.5)	13 (81.3)	0.42	.658			
	Post	13 (50.0)	6 (37.5)	0.63	.429			
Vitamin C Def [§]	Pre	10 (58.5)	8 (50.0)	0.54	.463			
	Post	3 (11.5)	4 (25.0)	1.29	.429			
Sodium Exc	Pre	22 (84.6)	13 (81.3)	0.08	.776			
	Post	23 (88.5)	13 (81.9)	0.42	.658			
Food consumption	Dairy products (yes)	Pre	10 (38.5)	3 (18.8)	1.80	.303		
		Post	13 (50.0)	6 (37.5)	0.63	.530		
	Soy and egg (yes)	Pre	20 (76.9)	12 (75.0)	0.02	.887		
		Post	23 (88.5)	12 (75.0)	1.29	.397		
	Meat or fish of chicken (yes)	Pre	5 (19.2)	3 (18.8)	0.01	.969		
		Post	7 (26.9)	3 (18.8)	1.22	.442		
	Fruit or vegetable (yes)	Pre	21 (80.8)	12 (75.0)	0.20	.711		
		Post	17 (65.4)	7 (43.8)	1.89	.210		
	Vegetable (frequency)	Pre	6.50±1.42	6.25±1.65	0.52	.606		
		Post	5.04±2.27	3.75±2.46	1.73	.091		
	Fruit (frequency)	Pre	4.77±2.57	4.38±2.42	0.49	.624		
		Post	5.27±2.38	3.81±1.91	2.07	.045		

Exp.=Experimental group; Con.=Control group; SD=Standard deviation; Def=deficiency; Exc=excess; [†]EAR=estimated average intake; [‡]RI=recommended intake, [§]AI=adequate intake.

실험군의 골밀도가 통계적으로 유의하게 높았다. 골흡수표지자인 CTx와 골형성표지자인 osteocalcin은 중재 후 두 군간 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 25-OH Vitamin D3와 intact-PTH는 중재 후 두 군간 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=.002$, $p=.035$, respectively)(Table 3).

4. 칼슘섭취량에 따른 영양소 섭취량 비교

실험군내에서 칼슘섭취량이 정상인 그룹과 결핍인 그룹(권

장섭취량 75% 미만 섭취)으로 나누어 두 군의 다른 영양소 섭취량을 비교한 결과 비타민C를 제외하고 정상군의 영양소 섭취량이 결핍군의 섭취량에 비해 대부분 통계적으로 유의하게 많은 것으로 나타났다(Table 4).

5. 골다공증 관련 영양소 섭취 결핍(혹은 과잉) 여부에 따른 골밀도, 골표지자의 차이

중재 후 실험군 내에서 영양소 섭취 결핍 여부에 따라 그룹

Table 3. Comparison of Bone Mineral Density (Stiffness Index) and Bone Turnover Markers between the Groups (N=42)

Variables	Time	Exp. (n=26)	Con. (n=16)	t	p
		M±SD	M±SD		
SI	Pre	76.92±15.32	72.13±14.50	1.010	.321
	Post	74.00±12.43	65.13±13.09	2.202	.033
CTx	Pre	0.36±0.16	0.41±0.15	-1.043	.303
	Post	0.36±0.15	0.39±0.12	-0.790	.434
Osteocalcin	Pre	17.34±4.62	17.39±5.10	-0.034	.973
	Post	15.59±5.52	16.75±5.47	-0.661	.512
25-OH Vitamin D3	Pre	11.93±6.75	12.11±7.72	-0.209	.835
	Post	19.00±7.80	11.56±5.08	3.378	.002
Intact-PTH	Pre	44.67±18.06	47.65±11.41	-0.590	.558
	Post	34.95±10.64	42.52±11.38	-2.180	.035

SD=Standard deviation, SI=Stiffness Index, CTx=C-telopeptide of collagen cross-links, PTH=Parathyroid Hormone.

Table 4. Comparison of Other Nutrients Intake between Two Groups by Level of Calcium Intake in Experimental Group (N=26)

Variables	Normal (n=26)	Deficient (n=26)	t	p
	M±SD	M±SD		
Calories (kcal) [†]	1,714.39±246.07	1,236.86±372.40	-3.91	.001
Protein (g) [†]	78.27±12.42	51.87±17.18	-4.54	<.001
Lipid (g)	44.25±9.52	25.29±11.14	-4.68	<.001
Carbohydrate (g)	255.84±51.30	202.73±62.52	-2.38	.026
Dietary fiber (g) [§]	27.51±7.37	18.39±7.84	-3.05	.005
Calcium (mg) [†]	737.91±197.28	380.52±130.68	-5.34	<.001
Phosphorus (mg) [†]	1,213.54±218.21	777.60±257.88	-4.67	<.001
Potassium (mg) [§]	3,209.51±961.02	2,169.53±770.03	-3.01	.006
Vitamin C (mg) [†]	176.89±114.72	115.06±47.64	-1.74	.095
Sodium (mg) [§]	4,570.28±1461.26	2,734.66±1187.13	-3.48	.002

SD=standard deviation; [†]EAR=estimated average intake, [†]RI=recommended intake, [§]AI=adequate intake.

을 나누고 골밀도와 골표지자의 차이를 비교한 결과, 칼슘 섭취량이 정상인 그룹의 골밀도가 그렇지 않은 군에 비해 유의하게 높았고($p=.002$), CTx와 osteocalcin은 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p=.003$, $p=.006$, respectively). 반면 나트륨 섭취량이 많은(일일 목표섭취량 초과) 그룹의 CTx가 나트륨 섭취량이 적은(일일 목표섭취량 이하) 그룹에 비해 유의하게 낮았다(Table 5).

논 의

본 연구결과 실험군과 대조군의 골밀도는 1년 후 모두 감소하였다. 폐경기 이후 여성은 에스트로젠 결핍에 의해 파골세포

포(osteoblast)의 활동이 증가하므로 연간 1~2%씩 골밀도가 감소한다[15]. 따라서 1년 후 대상자의 골밀도가 감소한 것은 당연한 생리적인 변화일 수 있다. 그러나 본 연구결과 대조군에 비해 실험군의 골밀도 감소폭이 적었고 중재 후 실험군의 골밀도가 대조군에 비해 유의하게 높았다($p=.033$). 이는 본 중재 프로그램이 노인여성의 골소실을 지연시키는 효과가 있었음을 의미한다. 칼슘과 비타민D 보충이 골절의 위험이나 골밀도 감소를 줄이는 효과가 있다는 것은 이미 여러 선행연구를 통해 증명되었다[10]. 이들 연구들에 대한 메타분석 결과에서도 1,200 mg 이상의 칼슘과 800 IU 이상의 비타민D 섭취가 50세 이상 대상자의 골절 위험을 12% 낮추고, 골소실율은 0.5% 정도 감소시키는 것으로 보고되었다[10]. 골소실율을 감

Table 5. Stiffness Index according to Nutrient Intakes of the Subjects in Experimental Group

(N=26)

Nutrient intakes	Categories	n (%)	SI		CTx		Osteocalcin	
			M±SD	p	M±SD	p	M±SD	p
Calorie intake	Deficient	4	71.50±8.20	.671	0.43±0.18	.278	17.18±6.80	.543
	Normal	22	74.45±13.17		0.34±0.14		15.30±5.40	
Protein intake	Deficient	2	68.00±8.49	.489	0.53±0.06	.091	16.27±3.36	.862
	Normal	24	74.50±12.71		0.34±0.14		15.54±5.71	
Fiber intake	Deficient	5	68.20±11.52	.254	0.40±0.16	.503	17.72±6.70	.348
	Normal	21	75.38±12.50		0.35±0.14		15.08±5.27	
Calcium intake	Deficient	12	66.42±8.76	.002	0.45±0.14	.003	18.01±6.39	.036
	Normal	14	80.50±11.56		0.28±0.11		13.52±3.76	
Phosphorus intake	Deficient	2	68.00±8.49	.489	0.53±0.06	.091	16.27±3.36	.862
	Normal	24	74.50±12.71		0.34±0.14		15.54±5.71	
Potassium intake	Deficient	13	69.77±8.97	.082	0.39±0.15	.309	17.18±6.20	.145
	Normal	13	78.23±14.24		0.33±0.14		14.00±4.43	
Vitamin C intake	Deficient	3	75.67±7.57	.811	0.47±0.04	.185	19.64±7.80	.182
	Normal	23	73.78±13.04		0.34±0.15		15.06±5.16	
Sodium intake	Excess	23	74.22±12.92	.811	0.34±0.14	.038	15.08±5.38	.335
	Normal	3	72.33±9.61		0.52±0.04		19.50±6.09	

SI=stiffness index; CTx=C-telopeptide of collagen cross-links; SD=standard deviation.

소시킨다는 의미는 골밀도의 증가를 의미하는 것이 아니라 골 소실이 진행되는 것을 그만큼 늦춘다는 의미이며, 본 연구결과 또한 이를 지지한다. 본 연구에서 중재 후 실험군의 25-OH Vitamin D3는 중재 전에 비해 상승하였고, intact-PTH 수치는 중재 전에 비해 감소하여 실험군의 25-OH Vitamin D3가 대조군에 비해 유의하게 높고($p=.002$), intact-PTH는 낮은 것으로 나타났다($p=.035$). 이와 같은 혈액검사 수치의 변화는 실험군 대상자들이 칼슘/비타민D 보충제를 잘 복용했다는 것을 반영하며, 실제 대상자들이 보고한 복용이행률 또한 90% 이상이었다. 따라서 실험군의 골밀도 유지에 칼슘/비타민D 보충제의 효과가 작용했을 가능성이 있다.

골밀도는 실험군과 대조군이 중재 후 유의한 차이가 있었던 것에 비해 골표지자인 CTx와 osteocalcin은 중재 후 두 군 간 유의한 차이가 없었던 것은 의외의 결과였다. 골표지자는 골다공증 치료 후 가장 먼저, 그리고 가장 현저하게 변화하는 것으로 보고되었다[4]. 본 연구에서는 치료제를 투여하지는 않았으나 DASH 식이와 칼슘/비타민D 보충의 효과로 골표지자의 감소를 기대했었다[8]. 그러나 중재 후 골표지자의 유의한 차이가 없었던 것은 다음과 같은 이유를 고려해 볼 수 있다. 첫째, 골표지자를 측정하여 비교한 시점이 골표지자의 변화를 감지하기에 적합하지 않았을 수 있다. 골흡수억제제 치료 후 골흡수표지자(CTx)는 4~6주 내에 감소하고 골형성표지자

(osteocalcin)는 그보다 천천히 감소하기 때문에 일반적으로 골흡수표지자는 투여 후 3~6개월 사이, 골형성표지자는 6개월에 측정하여 투여 전 값과 비교한다[4]. 본 연구에서는 치료제를 투여한 것이 아니므로 골표지자의 변화가 두드러지지 않았을 수도 있지만, 1년 후 검사결과 만으로 효과를 평가했기 때문에 골밀도보다 앞서 변화하는 골표지자의 변화를 제대로 평가하지 못했을 가능성이 있다. 둘째, 본 연구대상자가 폐경 후 경과된 시간이 길어 골교체(bone turnover)가 비교적 안정된 시기였기 때문에 골표지자의 변화에서 유의한 차이가 없었을 가능성도 있다[4]. 셋째, 대상자의 혈중비타민D (25-OH Vitamine D3)가 낮은 것에 기인할 수 있다(Deficiency<10, Insufficiency: 10~30, Sufficiency: 30~100, Toxicity>100 ng/mL). 본 연구에서는 비타민D가 부족한 노인여성에게 이론적으로 충분한 양의 비타민D (800 IU/day)보충하였으나 [10,13], 중재 후에도 실험군의 25-OH Vitamin D3 평균은 11.93±6.75 ng/mL로 결핍기준(<10 ng/mL)을 겨우 넘긴 수준이었으며, 25-OH Vitamin D3 수치가 충분한 수준에 해당하는(30~100 ng/mL)대상자는 2명에 불과했다. 따라서, 중재 후에도 여전히 혈중 비타민D (25-OH Vitamin D3)가 낮게 유지되어 이것이 부갑상선 호르몬(PTH) 분비를 자극하고 결과적으로 골흡수를 증가시키는 결과를 초래했을 가능성이 있다[16]. 마지막으로, 대상자의 골표지자에서 유의한 변화가

없었던 것은 대상자의 나트륨 섭취량이 많았던 것과 관련이 있을 수 있다. 본 연구에서는 노인들의 DASH 식이 이행을 높이기 위해 나트륨 섭취를 엄격하게 제한하지 않았다. 따라서 실험군의 88.5%가 나트륨 과잉 섭취 상태이고, 평균 나트륨 섭취량이 3,600 mg 이상으로 높게 유지되어(1일 목표섭취량 2,000 mg) 골표지자의 개선에 부정적인 영향을 주었을 가능성이 있다[8]. 본 연구에서는 소변의 칼슘 배출량을 직접 측정하지 못했지만 과도한 나트륨 섭취는 칼슘의 소변배출을 증가시키고, 혈중 칼슘 농도가 감소되면 결과적으로 부갑상선 호르몬(PTH) 분비를 자극하여 골흡수가 증가되므로[8,17] 나트륨 과잉 섭취에 의한 영향을 배제할 수 없다.

본 연구에서 칼슘 보충제를 제공하는 것과 함께 한국형 DASH 식이교육을 적용한 결과, 대상자의 영양소 섭취량은 전반적으로 향상되었다. 또한 영양소 결핍 대상자의 비율도 감소하였다. 실험군의 경우 칼슘섭취량 결핍 대상자의 비율이 중재 전 88.5%에서 중재 후 46.2% 정도로 개선되었다. 그러나 중재 후 영양소 섭취량은 두 군 간 유의한 차이가 없었는데, 이는 의외의 결과로, 칼슘 보충제를 복용한 실험군 내에서도 식이로 섭취하는 칼슘섭취량이 부족한 대상자의 골밀도가 유의하게 낮은 것으로 나타나($p=.002$) 식이로 섭취하는 칼슘섭취량이 골밀도 유지에 미치는 영향을 간접적으로 확인할 수 있었다. 이는 폐경 후 여성에서 골다공증군의 칼슘섭취량이 정상군의 섭취량에 비해 낮았던 선행연구[5,18,19] 결과를 지지한다.

나트륨 섭취가 많아지면 소변을 통한 나트륨 배설증가와 함께 칼슘배설이 증가된다[20,21]. 본 연구에서 칼슘섭취량이 충분한 대상자는 나트륨을 포함한 전반적인 영양소 섭취량이 많았고, 칼슘섭취량이 부족한 대상자는 전반적인 영양소섭취량이 적고 골밀도가 유의하게 낮았다. 이는 폐경 후 여성을 대상으로 한 선행연구에서 골밀도 정상군의 나트륨 섭취량이 골다공증 위험군이나 골다공증군의 나트륨섭취량에 비해 많았던 것과 같은 결과이다[18,19]. 그러나 본 연구결과 칼슘섭취량이 정상보다 결핍된 대상자의 평균 나트륨 섭취량 또한 약 2,735 mg으로 권장량을 초과하는 양이므로(1일 목표섭취량 2,000 mg) 양질의 영양소를 충분히 섭취하되 나트륨 섭취량은 좀 더 엄격하게 관리를 해야 할 필요가 있겠다. 본 연구에서 나트륨 섭취량이 많은 대상자의 CTx가 나트륨 섭취가 정상인 대상의 CTx에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났으나, 이는 대부분의 대상자가 나트륨 과잉 섭취 상태이고 나트륨 섭취를 제한하지 않은 본 연구에서 전반적인 영양소 섭취량이 많은 대상자가 칼슘 섭취량을 비롯한 나트륨 섭취량 또한 많았기

때문인 것으로 생각된다. 한 가지 긍정적인 결과는 중재 후 실험군의 과일 섭취빈도가 대조군보다 유의하게 높았던 것인데($p=.045$), 충분한 과일, 채소 섭취는 칼슘 섭취를 증가시켜 결과적으로 나트륨 배출을 돕고 골밀도에 긍정적인 영향을 준다. 따라서, 골밀도 유지를 위한 식이로 나트륨 섭취는 줄이는 것뿐 아니라 과일과 채소 섭취를 늘리는 것도 중요함을 강조할 필요가 있다.

다른 영양소 섭취량과 마찬가지로 식이를 통한 전체 칼슘섭취량은 중재 후 향상되어 결핍 대상자의 비율이 감소하였지만, 실험군과 대조군 간 유의한 차이는 없었다. 칼슘섭취량은 거의 모든 연령에서 매우 부족하고, 65세 이상 노인여성의 칼슘섭취 부족은 특히 심각하다[3]. 국민건강영양조사 결과에 따르면, 노인여성의 칼슘섭취 부족은 오랫동안 지속된 문제이며, 최근 3년간 65세 이상 노인여성의 칼슘섭취량은 오히려 감소하는 추세를 보이고 있어[3] 식품을 통한 칼슘섭취량의 증가가 쉽지 않을 것을 예측할 수 있다. 본 연구에서는 노인여성에서 특히 부족한 칼슘섭취를 강화하기 위해 DASH 식이 교육과 함께 대상자에게 칼슘/비타민D 보충제를 제공하였다. 칼슘보충제가 심혈관 질환의 발생 위험을 높인다는 보고가 있었으나[22], 반대의 결과를 보고한 연구도 있었다[23]. 최근 50대에서 70대 남녀를 대상으로 시행한 대규모 연구결과[24], 남성은 칼슘보충이 심혈관 질환 발생과 관련이 있었지만 여성의 경우 심혈관 질환이나 뇌혈관 질환 등의 발생과 관련이 없는 것으로 나타났다. 따라서 칼슘섭취 부족이 심각한 우리나라 노인여성의 경우 골밀도 유지 및 강화를 위한 영양소 섭취를 증가시키고식이섭취 이외에 칼슘을 보충해줄 필요성이 있으며[9], 최근에는 칼슘제 단독 보충 보다는 칼슘과 비타민D 병행보충이 권장되고 있다[4,10].

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 먼저 대조군의 영양소 섭취 또한 개선되어 교육의 확산 효과를 배제하기 어렵다. 본 연구는 서울시 일개 노인복지관에 등록된 노인여성을 대상으로 환경적 요인과 관련된 일부 외생변수를 통제하였으나 윤리적인 문제 또는 공간상의 문제로 대상자들이 복지관 내의 다른 프로그램에 참여하는 것을 완벽히 통제하기 어려워 실험군에 시행한 교육의 효과가 확산되었을 가능성이 있다. 또한 운동을 비롯한 기타 골밀도 영향요인을 완벽히 통제하기 어려웠으나, 연구가 진행되는 동안 다른 중재 프로그램에 참여하는 대상자는 분석 대상에서 제외하였고, 중재 전 후 관련 변수들을 조사한 결과 실험군과 대조군간 차이가 없음을 확인하여 운동이 실험군과 대조군의 골밀도 차이에 영향을 주었을 가능성은 적다.

또한 본 연구에서는 DASH 식이 교육의 효과와 칼슘/비타

민D 보충의 효과를 각각 조사하지 않아 DASH 식이 교육이 골표지자 및 골밀도에 미치는 영향을 단독으로 검증하지 못하였다는 제한점이 있다. 그러나 본 연구의 목적은 각각의 효과 검증보다는 골밀도 강화를 위한 중재 프로그램 개발 및 그 효과 검증이었으며, 1년 동안 노인여성의 식습관 개선을 촉진하고 칼슘 보충제 복용을 유지하도록 하여 그 결과 영양중재 프로그램이 골밀도에 미치는 긍정적인 효과를 확인한 것에 의의가 있다고 하겠다.

결론 및 제언

본 연구에서는 노인여성에게 한국형 DASH 식이 교육 및 칼슘/비타민D 보충제를 제공하는 영양중재 프로그램을 적용하고 그 효과를 평가하였다. 연구결과 중재를 적용한 실험군의 골밀도가 대조군에 비해 높게 유지되었다. 영양소 섭취량은 중재 후 두 군간 차이가 없었지만, 노인여성의 골밀도 유지에 칼슘 및 비타민D보충의 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 또한 칼슘보충제를 제공한 실험군내에서도 식이를 통한 칼슘 섭취량이 충분한 대상자의 골밀도가 칼슘섭취량이 부족한 대상자의 골밀도보다 높게 유지된 것으로 나타났다. 따라서 노인여성의 골밀도를 유지하기 위해서는 칼슘보충제를 복용하는 것뿐만 아니라 식이로 칼슘을 충분히 섭취하는 것이 중요하다 하겠다. 본 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다. 교육의 확산 효과를 배제하기 위해 실험군과 대조군을 각기 다른 기관에 두어 중재를 적용하는 것이 필요하다. 또한, DASH 식이가 골밀도에 미치는 효과를 정확하게 규명하기 위하여 칼 보충제를 제외한 식이교육과 함께 DASH 식이를 직접 제공하고 그 효과를 평가하는 연구를 제안한다.

REFERENCES

1. Korean Statistical Information Service [Internet]. Seoul: [cited 2012 December 11]. Available from: http://kosis.kr/abroad/abroad_01List.jsp
2. Park YH, Suh EE. The risk of malnutrition, depression, and the perceived health status of older adults. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 200737(6):941-8.
3. Korean Ministry of Health and Welfare. The fifth Korea national health and nutrition examination survey V-3(KNHANES V-3). Seoul: 2013.
4. Korean Society for Bone and Mineral Research. Physician's guide for diagnosis and treatment of osteoporosis in 2011. Seoul: 2011.
5. Koo JO. Association of bone mineral density and blood pressure, calcium intake among adult women in Seoul · Kyunggi area -Based on 2011 KNHANES-. *Korean Journal of Community Nursing*. 201318(3):269-82.
6. Park KA, Kim SJ, Park YH, Suh EY, Park MS, Kim ES, et al. A study on the health and nutritional status and nutrient intakes in elderly Korean female. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 201012(1):39-47.
7. Kim JH, Smi CK, Park YH, Park KA, Suh MH, Lee SO. The effect of the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet education program on bone mineral density in the middle-aged women: a pilot study. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 201012(3):195-205.
8. Lin PH, Ginty F, Appel LJ, Aickin M, Bohannon A, Garner P, et al. The DASH diet and sodium reduction improve markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. *The Journal of Nutrition*. 2003133(10):3130-6.
9. Bae YJ, Choi MK, Kim MH, Kim EY, Lee JY, Sung CJ. The relation between net rate of endogenous noncarbonic acid production from diet potassium and protein intakes and bone mineral density in Korean women. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*. 200635(9):1200-6.
10. Tang BM, Eslick GD, Nowson C, Smith C, Bensoussan A. Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: a meta-analysis. *Lancet*. 2007370(9588):657-66.
11. Bonnick SL, Shulman L. Monitoring osteoporosis therapy: bone mineral density, bone turnover marker, or both. *The American Journal of Medicine*. 2006119 (suppl 1):S25-S31.
12. The Korean Nutrition Society. Computer aided nutritional analysis program(CAN-Pro) version 3.0: 2007.
13. The Korean Nutrition Society. Dietary reference of intakes for Koreans(1st revision). Seoul: 2010.
14. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: the mini nutritional assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutrition Reviews*. 199654(1):S59-S65.
15. Leskela H, Risteli J, Niskanen S, Koivunen J, Ivaska K, Lehenkaria P. Osteoblast recruitment from stem cells does not decrease by age at late adulthood. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2003311:1008-13.
16. Holick MF. Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine*. 2007357:266-81.
17. Massey LK, Whiting SJ. Dietary salt, urinary calcium, and bone loss. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*. 199611(6):731-6.
18. Bae YJ, Sung CJ. A comparison between postmenopausal osteoporosis women and normal women of their nutrient intakes and the evaluation of diet quality. *Korean Journal of Community Nursing*. 200510(2):205-15.

19. Lee SH. Association of bone mineral density with dietary intake and health-related behavior among Korean postmenopausal women. [dissertation]. Seoul: Myong-ji University 2012.
20. Carbone LD, Bush AJ, Barrow KD, Kang AH. The relationship of sodium intake to calcium and sodium excretion and bone mineral density of the hip in postmenopausal African-American and Caucasian women. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*. 2003;21(6):415-20.
21. Evans CE, Chughtai AY, Blumsohn A, Giles M, Eastell R. The effect of dietary sodium on calcium metabolism in premenopausal and postmenopausal women. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1997;51(6):394-9.
22. Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, Grey A, MacLennan GS, Gamble GD, et al. Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *British Medical Journal*. 2010;341:c3691. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.c3691>
23. Wang L, Manson JE, Song Y, Sesso HD. Systematic review: vitamin D and calcium supplementation in prevention of cardiovascular events. *Annals of Internal Medicine*. 2010;152(5):315-23.
24. Xiao Q, Murphy RA, Houston DK, Harris TB, Chow WH, Park Y. Dietary and supplemental calcium intake and cardiovascular disease mortality: the national institutes of Health-AARP diet and health study. *JAMA Internal Medicine*. 2013;173(8):639-46. <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.3283>.