

# DASH 식이 교육 프로그램이 중년 여성의 골밀도에 미치는 효과: 예비 조사 결과

김정하<sup>1</sup> · 최스미<sup>2</sup> · 박연환<sup>3</sup> · 박경애<sup>4</sup> · 서민희<sup>5</sup> · 이선옥<sup>6</sup>

<sup>1</sup>대한항공 항공의료센터, <sup>2</sup>서울대학교 간호대학 교수, <sup>3</sup>서울대학교 간호대학 조교수, <sup>4</sup>가야대학교 호텔조리영양학과 조교수, <sup>5</sup>노스캐롤라이나 주립대학교 간호학과 연구원, <sup>6</sup>한국방송통신대학교 간호학과 교수

## 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

Jung Ha Kim<sup>1</sup>, Smi Choi-Kwon<sup>2</sup>, Yeon Hwan Park<sup>3</sup>, Kyung Ae Park<sup>4</sup>, Min hee Suh<sup>5</sup>, Sun Ock Lee<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Department of Aeromedical Center, Korean Air, Seoul; <sup>2</sup>Professor, College of Nursing, Seoul National University; <sup>3</sup>Associate Professor, Seoul; College of Nursing, Seoul National University, Seoul; <sup>4</sup>Assistant Professor, Department of Hotel Culinary Arts and Nutrition, Kaya University, Gimhae, Korea; <sup>5</sup>Post-doctoral Researcher, School of Nursing, University of North Carolina, USA; <sup>6</sup>Professor, Department of Nursing, Korean National Open University, Seoul, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to develop the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet education program tailored to Korean adults and to examine the effect of the DASH diet education program on bone mineral density in middle aged women. **Methods:** The subjects of this study were 26 middle aged women, pre and post menopause, who attend a church located in Kyung-In district. The DASH group I (n=13) was provided with the DASH diet education program only, while the DASH group II (n=13) was provided with DASH diet education program along with calcium supplements (1 g/day). The DASH diet education program included one lecture on DASH diet, one face to face counseling, and five telephone counseling sessions during the 8 weeks period. **Results:** The knowledge and subjective compliance level of DASH diet increased significantly in both groups, at 4 and 8 weeks after the intervention. The level of objective compliance of DASH diet in both groups increased over the study period, but it was not significant as compared to those of the baseline. Bone mineral density of both groups decreased at 8weeks as compared to the baseline after the intervention. **Conclusion:** Although 8weeks of DASH diet education program increased the knowledge and compliance of DASH diet, it was not effective to bring the changes in bone mineral density among the middle aged women.

**Key Words :** DASH diet education program; Bone mineral density; Potassium intake; Calcium intake; Middle aged women  
국문주요어 : DASH 식이 교육 프로그램, 골밀도, 칼륨 섭취량, 칼슘 섭취량, 중년 여성

Corresponding author :

**Smi Choi-Kwon**, Professor, College of Nursing, Seoul National University,  
28 Yeongeon-dong, Jongno-gu, Seoul 110-460, Korea  
Tel: 82-2-740-8830 Fax: 82-2-766-1852  
E-mail: smi@snu.ac.kr

\*본 논문은 제1저자의 석사학위논문을 바탕으로 추가 연구하여 작성한 것임.  
\*This article is an addition based on the first author's master's thesis from Seoul National University.

투고일 : 2010년 11월 15일 심사외리일 : 2010년 11월 17일  
게재확정일 : 2010년 12월 15일

## 서론

### 1. 연구의 필요성

최근 평균 수명의 증가로 폐경 여성의 인구가 증가하고 있다. 이로 인해 골다공증의 유병률 또한 증가되고 있어, 2008년도에 시행된 국민건강영양조사에서는 50세 이상에서 골다공증 유병률이 19.3%로 보고되었다. 특히 폐경기 전후의 여

성에서 골다공증의 유병률은 32.6%로 같은 나이의 남성에 비해 약 6배나 높은 수치를 보인다.

골다공증의 위험 요인으로는 연령의 증가, 운동 부족, 흡연, 낮은 칼슘 및 비타민 D 섭취 등이 있다. 특히, 폐경기 여성에서 폐경으로 인한 에스트로겐 결핍은 골소실을 증가시키고 신장에서 칼슘 분비를 촉진시켜 골다공증 발생이 급격히 증가해 이 시기에는 무엇보다 적극적인 관리가 필요하다. 골다공증인 경우 골절이 발생하기 쉬우며, 한 번 발생된 골절은 완전한 회복이 어렵고, 장기간의 치료가 필요하여 골다공증이 발생하기 이전에 이를 예방하는 것이 무엇보다 중요하다 (Jang et al., 2008; Jeong et al., 2000; The Korean Society of Bone Metabolism, 2008).

골다공증 예방을 위해서는 성장기부터 규칙적인 운동 및 식이 요법이 중요하다고 알려져 있다. 특히 충분한 칼슘 섭취는 골밀도 유지를 위해 중요한 요소로 칼슘 섭취 부족은 부갑상선 호르몬을 활성화시켜 골교체를 증가시키므로 폐경기 여성에게는 보다 적극적인 칼슘 섭취를 하도록 권장되고 있다 (Baran et al., 1990; Jeong et al., 2000; Jeong, Kim, Seo, & Kim, 2004; The Korean Society of Bone Metabolism, 2008). 또한 최근에는 과일 채소 등의 섭취를 통해 칼륨 섭취량을 증가시키는 것이 칼슘의 배설을 증가시키고 뼈의 재흡수를 증가시켜 골밀도 증가에 도움이 되는 것으로 보고되어 골다공증 관리를 위해 과일 및 채소 섭취를 증가시키는 것이 강조되고 있다 (Bae, Choi, Kim, Kim, Lee, & Sung, 2006; Helen, Susan, William, Marion, & David, 2005).

최근 미국합동위원회에서는 과일, 채소 및 저지방 유제품을 충분히 섭취하고 전곡류, 가금류, 생선류 및 견과류를 함유한 식사인 the dietary approaches to stop hypertension (DASH) 식이를 제시하였다. 이는 혈압 관리를 위해 제시된 식이이나, 칼륨 및 칼슘이 많이 포함되어 있어 골다공증 예방을 위해서도 효과가 있음이 확인되었다 (Lin et al., 2003).

국민건강영양조사에 따르면, 우리나라의 평균 칼슘 섭취량은 권장 섭취량의 65.4%, 평균 칼륨 섭취량은 충분 섭취량의 60.7%로 매우 낮다. 그러므로 무엇보다 칼슘 및 칼륨의 섭취 증가를 위한 구체적인 방안이 필요하다 (Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association, 2004; Korea Center for Disease Control and Prevention, 2009). 그러나 우리나라 식습관을 고려했을 때 식이 섭취를 통해 칼슘 섭취 증가가 어려울 수 있어 식이 섭취 이외에서 칼슘량을 보충해 줄 필요성이 있다 (Bae et al., 2006).

지금까지 국내·외에서 DASH 식이를 직접 제공 후 골밀도의 변화를 확인한 연구는 시행되었지만 (Lin et al., 2003), DASH 식이 교육에 대한 골밀도 변화 여부를 확인한 연구는 찾아보기 어렵다. 또한 교육 후 골다공증 예방의 효과를 확인한 연구는 시행되었지만 (Byun & Kim, 2000; Jeong et al., 2000), 외국과 식습관이 다른 우리나라 사람에게도 DASH 식이 교육을 통해 칼슘 섭취가 증가되어 골밀도 감소효과가 있는지는 밝혀지지 않았다.

따라서 칼슘 및 칼륨 섭취를 증가시킨 DASH 식이 교육과 함께 칼슘제 제공을 통하여 적극적으로 칼슘 섭취를 권장하여, DASH 식이 교육에 대한 골밀도 증가의 효과를 확인할 필요가 있다.

## 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 대상자들에게 DASH 식이 교육 프로그램을 적용하여 골밀도 변화에 미치는 효과를 분석하기 위한 것이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) DASH 식이 교육 프로그램이 DASH 식이 지식, 이행 정도, 골밀도에 미치는 효과를 파악한다.
- 2) DASH 식이 교육 프로그램 적용 후 DASH 식이 교육군과 DASH 식이 교육 및 칼슘 제공군의 골밀도를 비교 분석한다.

## 3. 용어 정의

### 1) DASH 식이 교육 프로그램

DASH 식이는 식사 내 과일, 채소 및 저지방 우유 및 유제품의 섭취를 강조하면서 전곡류, 가금류, 생선류 및 견과류를 함유하는 식사를 말한다 (Lee, Chung, Kang, Yoon, & Kim, 2004). 본 연구에서 DASH 식이 교육 프로그램은 1회 DASH 식이 교육, 1회 면담, 5회 전화 상담으로 구성되어 있다.

### 2) DASH 식이 I군

DASH 식이 교육 프로그램을 통해 식이 섭취 중 특히 칼륨 및 칼슘 섭취량을 증가시킨 군을 말한다.

### 3) DASH 식이 II군

DASH 식이 교육 프로그램과 함께 매일 1g의 칼슘제 복용을 통하여 칼륨 및 칼슘 섭취를 적극적으로 증가시킨 군을 말한다.

#### 4) DASH 식이 지식

DASH 식이 지식 측정도구를 이용하여 측정한 점수를 말한다. DASH 식이 지식 측정도구는 10문항으로 구성되어 있으며, '그렇다/아니다/모르겠다'로 답하도록 하였다. 정답은 1점, 오답과 모르겠다는 0점으로 계산한다. 총 점수가 높을수록 DASH 식이에 대한 지식이 높은 것을 의미한다(Lee et al., 2004; Jo, Shim, Jeong, Hwang, Lee, & Kim, 2006).

#### 5) DASH 식이 이행

이행은 건강상태를 유지하기 위하여 자신의 잠재능력을 효과적으로 발달시키는 행위를 말한다(Lee, 2000). 본 연구에서 DASH 식이 이행은 주관적 및 객관적 이행으로 나누어 조사하였다.

##### (1) 주관적 이행

DASH 식이 이행 측정도구를 이용하여 측정한 점수를 말한다. DASH 식이 이행 측정도구는 총 9문항으로 구성되어 있으며, '전혀 아니다/아니다/보통이다/그렇다/항상 그렇다'로 5점 척도로 측정한다. 총 점수가 높을수록 DASH 식이 이행을 잘하는 것을 의미한다(Jo et al., 2006)

##### (2) 객관적 이행

칼륨, 칼슘 섭취량과 24시간 소변 검사 중 칼륨, 칼슘 배설량을 측정하여 조사한 값이다.

칼륨, 칼슘, 섭취량 측정은 3일간(주중 2일, 주말 1일) 섭취한 음식명, 재료명, 섭취분량을 작성하도록 구성되어 있으며, CAN-pro 3.0 (전문가용)을 이용하여 섭취한 칼륨 및 칼슘의 양을 분석한다. 또한 24시간 소변 검사를 시행하여 측정된 칼슘과 칼륨의 배설량은 24시간 동안 수집된 소변 중에 포함되어 있는 칼슘과 칼륨의 양을 측정한 값을 말한다(Jeong, 2008).

#### 6) 골밀도

골밀도는 골단위 용적 내의 골조직량이 차지하는 정도를 나타내는 것을 말하며, 본 연구에서는 정량적 초음파 측정기(Achilles Express Ultrasonometer, GE Lunar healthcare corporation, USA)를 이용하여 오른쪽 종골에서 측정된 stiffness index값을 말한다(Mikhail, Flaster, & Aloia, 1999; The Korean Society of Bone Metabolism, 2006; Shin et al., 2005).

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 폐경기 전·후의 중년 여성에게 DASH 식이 교육 및 칼슘제를 제공하여 골밀도 변화를 확인하는 원시실험 연구이다.

### 2. 연구 대상

본 연구 대상자는 다음과 같은 설정 기준에 맞는 경인지역 교회를 이용하는 40-65세까지의 중년 여성을 대상으로 하였다. 구체적인 연구 대상자 포함 기준은 다음과 같다.

1) 질문지 내용을 이해할 수 있고 응답이 가능한 자, 2) 연구의 목적을 이해하고 본 연구의 참여에 동의한 자, 3) 다른 기저 질환이 없는 자, 4) 칼슘제를 복용하고 있지 않은 자

대상자의 표본의 크기는 2개의 집단 간 차이를 비교하는 연구에서 필요한 표본 수를 Cohen (1988)의 공식에 따라 계산하였다. 유의수준 0.05, 검정력 0.7, 효과 크기 0.4로 최소 표본 수가 20명이나, 중도 탈락자를 예상하여 DASH 식이 I군 28명, DASH 식이 II군 28명을 초기 대상으로 선정하였다.

### 3. 연구 도구

#### 1) 대상자의 일반적 특성

대상자의 연령, 결혼 유무, 가족과의 동거 여부, 식사 준비 여부, 교육 수준, 폐경 여부, 흡연 여부, 음주 여부 및 음주량, 운동 유무 및 운동량은 설문지를 통해 조사하였다. 또한 신장은 문진으로 조사하고, 체중은 체중계(PF-601, CAS, USA)를 이용하여 측정하였다.

#### 2) 골밀도조사

골밀도는 초음파 측정법을 이용한 골밀도기(Achilles Express ultrasonometer, GE Lunar healthcare corporation, USA)를 이용하여 오른쪽 종골에서 측정하였다.

#### 3) DASH 식이 지식

Lee 등(2004), Jo 등(2006)의 연구 결과 및 문헌고찰 등을 통해 연구자가 개발한 것으로 총 10문항으로 구성되어 있다. '그렇다/아니다/모르겠다'로 답하게 되며, 정답은 1점 오답과 모르겠다는 0점으로 계산하였다. 최저 0점에서 최고 10점으로 총 점수가 높을수록 DASH 식이에 대한 지식이 높은 것을 의미한다. 내용타당도(Content Validity)는 간호학 교수 1인,

영양학 교수 1인, 간호사 3인이 평가하였으며, Content Validity Index (CVI)는 0.8이었다. 개발 당시 측정도구의 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha=.54$ 이었다.

#### 4) DASH 식이 이행

Jo 등(2006)이 개발한 DASH 식습관 실천 수준 측정도구를 본 연구에 맞게 수정한 것으로 총 9문항으로 구성되어 있다. '전혀 아니다/아니다/보통이다/그렇다/항상 그렇다'로 답하게 되어 있으며, 5점 척도로 측정하였다. 최저 5점에서 최고 45점으로 총 점수가 높을수록 DASH 식이 이행을 잘하는 것을 의미한다. 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha=.68$ 이었으며, 본 연구에서는 .67이었다.

#### 5) 칼슘, 칼륨 섭취량

칼슘, 칼륨 섭취량 측정도구는 Jeong (2008)의 연구에서 사용한 식이 섭취량 측정도구를 본 연구에 맞게 수정한 것으로 섭취한 음식명, 재료명, 섭취 분량을 측정하도록 구성되어 있다. 3일간(주중 2일, 주말 1일) 섭취한 식품의 종류와 양을 대상자가 직접 기록하도록 하였다.

기록된 식품섭취량은 Computer Aided Nutritional Analysis Program (CAN-pro 3.0 전문가용, 한국영양학회)을 이용하여 3일간의 칼슘(mg), 칼륨(mg) 섭취량을 분석 후 평균하여 1일 섭취량을 산출하였다(Kwak, Lee, Lee, & Kwun, 2003; Son, Park, Lim, Kim, & Jeong, 2007).

본 연구에서 요구하는 칼슘 섭취량은 1일 1,220 mg, 칼륨 섭취량은 1일 4,589 mg이다(Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association, 2004).

#### 6) 칼슘, 칼륨 배설량

칼슘, 칼륨 배설량은 24시간 소변 검사에서 측정하였다. 기상 후 2번째 소변부터 다음날 아침 기상 후 첫 소변까지 수집하였으며, 수거 시 대상자에게 완성 여부를 구두로 확인하고 하루 총 소변량이 500 mL 이상인지 확인하였다(Kim, & Pail, 1987; Son et al., 2007). 수거한 소변은 임상검사실(P 의료재단)에 의뢰하여 칼륨(mmol/day) 및 칼슘(mg/day) 배설량을 측정하였다.

### 4. DASH 식이 교육 프로그램

#### 1) 교육용 소책자 개발

대부분의 DASH 식이와 관련된 교육 책자는 영어로 출간

되어 있으며, 식습관이 다른 서양인을 대상으로 하고 있어 우리나라의 식습관을 고려하여 한글로 구성된 내용을 찾아 보기 어려워 교육용 소책자를 개발하였다. DASH 식이 교육 내용은 대한의사협회 의료정책연구소(2004)에서 발간한 '한국인의 식이와 건강에 관한 고찰'의 내용과 National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI, 1998)에서 발간한 'Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH'의 내용을 근간으로 하고, 모수미 외(2005)의 '식사요법'과 국민고혈압사업단(2006)의 '고혈압 관리' 내용을 참고로 연구자가 개발하였다.

교육용 소책자는 고혈압, DASH 식이 소개, 우리나라 전형적인 식단과 DASH 식이의 비교, DASH 식이를 우리나라 식단에 적용하는 방법으로 구성되어 있으며(총 15쪽), 대상자들이 이해하기 쉽도록 교육 내용과 관련된 삽화를 첨부하였다. 일차 완성된 교육 책자는 간호학 교수 2명, 영양학 교수 1명, 간호사 3명으로 구성된 전문가 집단에게 자문을 구하여 5차례에 걸쳐 내용을 수정하였다.

#### 2) 식이 교육 프로그램 구성

식이 교육 프로그램은 총 8주간으로 강의 1회, 면담 1회, 그리고 전화 상담 5회로 구성하였다. 식이 교육 프로그램 중 강의는 연구 시작시점(0 week), 면담은 연구 시작 1주 후, 그리고 전화상담은 2, 3, 5, 6, 7주에 시행하였다.

#### (1) 식이 교육

식이 교육은 연구 시작 전, DASH 식이 I, II군에게 각각 그룹별로 시행하였다. DASH 식이 교육은 외부 소음이 차단된 교회 지하 1층 강당에서 연구자가 개발한 교육용 소책자 및 파워포인트 자료를 이용하여 약 30분간 시행하였다. 교육은 연구자가 15분간 강의를 하고, 강의를 끝난 후 이해가 안 되는 부분과 궁금한 사항에 대하여 질문을 받고 답변을 하였다(Table 1).

이때 DASH 식이 II군에게는 칼슘제 섭취에 대한 교육을 추가하였다. 칼슘제는 매일 2개씩(1 g/day, 500 mg/개) 섭취하도록 교육하였으며, 칼슘제 복용으로 발생 가능한 부작용에 대하여 설명하며, 위장 장애 예방을 위해 식사 중간에 복용하도록 교육하였다. 그리고 칼슘제 제공 용기 앞면에 복용 방법을 명시하였다(Bucher et al., 1996; Deborah, 2007; Dwyer et al., 1998). 칼슘제 제공 시 칼슘제 복용으로 인한 부작용 유무를 확인하였으며, 복용 이행 여부 확인을 위해 칼

Table 1. Contents of DASH diet education program

Time	Contents	Materials
0 week (30 min)	Lecture on DASH diet · Introduce 7 behavior of DASH diet - Eat whole grain rather than rice - Eat lots of vegetables and fruits - Eat lots of low-fat or fat-free dairy products - Eat lots of nuts, seeds, and dry beans - Limit the amount of meats, fish, and poultry - Limit the amount of foods with lots of added sugar - Use vegetable oils	Booklet PPT
1st week (20 min)	Face to face counseling · Check DASH diet compliance · Motivated to follow the DASH diet	Booklet
2nd, 3rd, 5th, 6th, 7th week (5 min)	Telephone counseling · Check DASH diet compliance · Motivated to follow the DASH diet	-

습제 용기를 가져오도록 하여 남아 있는 칼슘제의 개수를 확인하였다. DASH 식이 I군에게는 연구 종료 후 DASH 식이 II군에게 제공한 칼슘제와 같은 용량의 칼슘제를 제공하였다.

## (2) 면담 및 전화 상담

면담 및 전화 상담은 DASH 식이 교육을 통해 제공된 교육 내용을 상기시키고 교육 후 DASH 식이를 실천하면서 겪었던 어려움 또는 궁금한 점에 대해 상담함으로써 대상자가 영양에 대하여 관심을 가지고 식사 섭취를 잘 할 수 있도록 격려하였다(Lee, 1994; Kim, Jung, & Jang, 2000; Kim, 2009).

면담은 연구 시작 1주 시점에 교회 강당에서 약 20분 정도 연구자에 의해 개별적으로 진행되었다. 이때 DASH 식이 교육 이행 정도 확인을 위해 DASH 식이 교육(0주) 후 지난 1주 일간 채소, 과일, 우유 및 유제품의 섭취 빈도를 확인하였다. DASH 식이 교육 중 제시한 양보다 적게 섭취하는 경우 섭취 빈도를 늘리도록 교육하였고, 제시된 양에 맞게 섭취하는 경우에는 계속할 수 있도록 칭찬과 격려를 하였다. 추후 전화 상담을 위해 통화가 가능한 시간을 결정하였다.

전화 상담은 면담을 하지 않는 2, 3, 5, 6, 7주 시점에 연구자에 의해 매회 약 5분 정도 시행하여 대상자들이 교육 내용을 잘 이행하고 있는지 확인하고 궁금한 점에 대해 상담하였다(Table 1).

## 5. 자료 수집 절차

본 연구는 서울대학교 간호대학 Institutional Review Board (IRB) 승인을 받았으며 2009년 3월 19일부터 6월 30

일까지 자료를 수집하였다. 경인지역 일 교회를 방문하여 먼저 DASH 식이 II군의 자료 수집을 시작하였고, 1주일 후 DASH 식이 I군의 자료 수집을 시작하여 그룹 간 실험 확산 효과를 방지하였다. 자료 수집은 총 3회 시행하였으며, 연구 시작 시점과 연구시작 4주, 8주 후에 시행하였다. 단, 골밀도 측정은 단기간의 변화는 확인하기 어려워 연구시작 시점과 연구 시작 8주 후 총 2회 시행하였다(Jang et al., 2008; The Korean Society of Bone Metabolism, 2006). 자료 수집은 대상자에게 연구의 목적과 방법을 설명한 후 참여를 수락한 경우 동의서를 받은 후 시행하였으며, 연구 과정 중 발생 가능한 위험에 대해 자료 수집 전 설명하였다.

## 6. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 12.0 통계 프로그램을 이용하였다. 대상자의 특성 중 일반적인 사항은 기술 통계 방법을 이용하였으며, 각 그룹의 동질성 검정은 카이제곱과 Mann-Whitney U 검정으로 분석하였다. DASH 식이 교육 프로그램 전, 후 지식 변화, 이행 정도 변화 및 골밀도 변화는 Wilcoxon 부호-서열 검정, Mann-Whitney U 검정을 이용하여 분석하였다. 통계적 유의 수준은  $\alpha=.05$ 로 하여 분석하였다.

## 연구 결과

### 1. 연구 대상자의 동질성 검정

연구 대상자는 교육 후 4주 시점, 초기 대상자로 선정된 총 56명 중 35명(DASH 식이 I군: n=16, DASH 식이 II군: n=19)이 포함되었다. 탈락 이유는 24시간 소변 검사 미완료(n=17), 약물복용(n=3), 칼슘제 복용 시 위장 불편감 발생(n=1)이었다. 교육 8주 후에는 그중 26명이(DASH 식이 I군: n=13, DASH 식이 II군: n=13) 포함되었으며, 탈락 이유는 24시간 소변 검사 미완료(n=9)이었다.

DASH 식이 I군과 II군의 동질성 검사 결과 두 군은 연령, 결혼 유무, 교육수준, 한 달 수입, 가족동거유형, 식사 준비 여부, 폐경 여부, 흡연, 음주, 규칙적 운동 유무, 체질량지수의 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $p=.029, .018$ , Table 2).

### 2. 결과변수에 대한 실험 전 동질성 검정

DASH 식이 I군과 II군의 실험 전 결과변수에 대한 동질성 검정은 Table 3과 같다. DASH 식이 I군과 II군의 DASH 식이 지식 수준, 이행 여부, 식이 중 칼륨 및 칼슘 섭취량, 골밀

**Table 2.** Homogeneity test of general characteristics of the subjects

Characteristics	DASH I n=16 (n, %)	DASH II n=19 (n, %)	$\chi^2$ or Z	p
Age (yr)*	55.31±4.99	59.00±6.61	-1.65	.102
Marital status				
Married	15 (93.8)	19 (100)	1.22	.269
Single	1 (6.3)	0 (0.0)		
Education				
Elementary school below	2 (12.5)	5 (26.3)	1.20	.754
Middle school	8 (50.0)	7 (36.8)		
High school	5 (31.3)	6 (31.6)		
College and above	1 (6.3)	1 (5.3)		
Monthly income (won)				
<1 million	5 (31.3)	10 (52.6)	3.77	.152
1-2 million	5 (31.3)	7 (36.8)		
>2 million	6 (37.5)	2 (10.5)		
Living alone				
Yes	1 (6.3)	1 (5.3)	0.02	.900
No	15 (93.8)	18 (94.7)		
Preparing meal everyday				
Yes	16 (100.0)	18 (94.7)		
No	0 (0.0)	1 (5.3)	0.87	.352
Menopause				
Yes	13 (81.3)	16 (84.2)		
No	3 (18.8)	3 (15.8)	0.05	.817
Smoking <sup>†</sup>				
No	16 (100.0)	19 (100.0)	-	
Alcohol drinking (week)				
No	16 (100.0)	18 (94.7)	0.87	.352
1-2	0 (0.0)	1 (5.3)		
Regular exercise (week)				
None	4 (25.0)	6 (31.6)	3.64	.162
1-4	6 (37.5)	11 (57.9)		
>5	6 (37.5)	2 (10.5)		
Exercise duration				
<30 min	6 (37.5)	6 (31.6)	1.04	.596
30 min-1 hr	2 (12.5)	5 (26.3)		
>1 hr	8 (50.0)	8 (42.1)		
Exercise intensity				
None	4 (25.0)	6 (31.6)	0.20	.903
Low	8 (50.0)	9 (47.4)		
High	4 (25.0)	4 (21.1)		
Body mass index (kg/m)*	23.77±2.28	24.24±2.75	-0.53	.612

\*Mean±SD, Z; <sup>†</sup>Dash means that all are non-smoker.

도는 두 군 간 유의한 차이가 없었다.

### 3. DASH 식이 지식

DASH 식이 I군의 DASH 식이 지식 정도는 교육 프로그램 4주( $p=.001$ ), 8주 후( $p<.001$ ) 프로그램 전에 비해 유의하게 증가하였다. DASH 식이 II군 또한 프로그램 4주( $p<.001$ ), 8주 후( $p=.001$ ) 프로그램 전에 비해 지식 정도가 유의하게 증가하였다(Table 4).

**Table 3.** Homogeneity test of dependent variables

Variables	DASH I (n=16) Mean±SD	DASH II (n=19) Mean±SD	Z	p
DASH diet knowledge level	3.69±1.66	3.87±2.17	-0.34	.756
DASH diet compliance	30.25±3.49	30.21±4.89	-1.65	.102
Dietary intake				
Potassium (mg)	2,911.51±1,238.19	2,654.14±757.39	-0.17	.883
Calcium (mg)	620.75±276.93	506.83±206.21	-1.16	.257
Stiffness index*	86.62±16.65	79.92±9.28	-1.21	.243

\*n=13 for Stiffness index.

### 4. 주관적 DASH 식이 이행 정도

DASH 식이 I군의 DASH 식이 이행 정도는 교육 프로그램 4주( $p=.004$ ), 8주 후( $p=.009$ ) 프로그램 전에 비해 유의하게 증가하였다. DASH 식이 II군은 교육프로그램 4주 후 이행점 수가 교육 프로그램 전에 비해 유의한 변화가 없었으나( $p=.072$ ), 8주 후에는 유의하게 증가하였다( $p=.001$ , Table 4).

### 5. 객관적 이행

#### 1) 식이 섭취량

DASH 식이 I군은 DASH 식이 교육 프로그램 적용 4주, 8주 후 에너지 섭취량( $p=.121$ , .199), 칼륨( $p=.605$ , .144), 칼슘 섭취량( $p=.326$ , .068), 나트륨( $p=.959$ , .812) 및 지방 섭취량( $p=.196$ , .132)에서 교육 전과 유의한 차이가 없었다.

DASH 식이 II군 또한 교육 프로그램 적용 4주, 8주 후 에너지( $p=.260$ , .404), 칼륨( $p=1.000$ , .084), 칼슘( $p=.314$ , .065), 나트륨( $p=.295$ , .880), 총지방섭취량은( $p=.658$ , .596) 교육 전과 유의한 차이가 없었다.

반면, 매일 1g의 칼슘제를 복용한 DASH 식이 II군의 칼슘 섭취량은 교육 프로그램 4주, 8주 후 모두 교육 전에 비해 유의하게 증가하였다( $p<.001$ ,  $p<.001$ , Table 5).

#### 2) 칼슘, 칼륨 배설량

DASH 식이 I군의 소변 중 칼륨 배설량은 DASH 식이 교육 프로그램 4주( $p=.196$ ), 8주 후( $p=.746$ ) 교육 전과 유의한 변화는 없었다. 칼슘 배설량 또한 DASH식이 교육 프로그램 4주( $p=.352$ ), 8주 후( $p=.650$ ) 교육 전에 비해 유의한 변화는 없었다.

DASH 식이 II군의 소변 중 칼륨 배설량은 DASH 식이 교육 프로그램 4주( $p=.722$ ), 8주 후( $p=.762$ ) 교육 전과 유의한 변화는 없었다. 칼슘 배설량 또한 DASH 식이 교육프로그램

Table 4. DASH dietary knowledge and compliance level change

Variables	Week	DASH I*			DASH II*		
		Mean±SD	Z	p	Mean±SD	Z	p
DASH diet knowledge level	0	3.69±1.66			3.87±2.17		
	4	7.00±1.16	-3.45	.001	6.79±1.13	-3.54	<.001
	8	7.23±0.73	-4.53	<.001	7.54±1.51	-4.05	.001
DASH diet compliance	0	30.25±3.49			30.21±4.89		
	4	34.13±4.13	-2.87	.004	32.95±4.82	-1.80	.072
	8	34.62±4.91	-2.58	.009	38.38±5.47	-3.22	.001

\*n=16 for 0-4 week, n=13 for 0-8 week in DASH I; n=19 for 0-4 week, n=13 for 0-8week in DASH II.

Table 5. Dietary intake and urinary output change

Variables	Week	DASH I*			DASH II*			
		Mean±SD	Z	p	Mean±SD	Z	p	
Dietary intake	Energy (Kcal)	0	1,756.47±474.29			1,690.29±467.45		
		4	1,918.96±634.16	-1.56	.121	1,622.93±357.41	-1.13	.260
		8	1,950.51±383.21	-1.32	.199	1,852.43±270.09	-0.86	.404
	Potassium (mg)	0	2,911.51±1,238.19			2,654.14±757.39		
		4	3,090.56±977.81	-0.52	.605	2,651.18±676.95	-0.00	1.000
		8	3,358.18±935.26	-1.49	.605	3,240.95±836.67	-1.75	.084
	Calcium (mg)	0	620.75±276.96			506.83±206.21		
		4	713.43±374.14	-0.98	.326	564.85±172.89	-1.01	.314
		8	830.09±334.68	-1.84	.068	670.86±174.01	-1.86	.065
Calcium <sup>†</sup> (mg)	0	-			506.83±206.21			
	4				1,564.85±172.89	-3.82	<.001	
	8				1,670.86±174.01	-4.74	<.001	
Sodium (mg)	0	3,830.57±1,348.84			3,757.21±1,262.56			
	4	3,678.37±1,228.05	-0.05	.959	3,431.07±1,212.54	-1.05	.295	
	8	3,730.21±1,165.46	-0.26	.812	3,980.98±1,196.60	-0.17	.880	
Fat (g)	0	26.28±16.94			20.71±10.44			
	4	35.50±29.29	-1.29	.196	21.57±14.22	-0.44	.658	
	8	37.43±19.05	-1.54	.132	20.39±15.27	-0.56	.596	
Urinary output	Potassium (mmol/day)	0	50.75±20.98			46.21±35.08		
		4	41.13±19.41	-1.29	.196	38.74±24.52	-0.36	.722
		8	53.00±25.75	-0.33	.746	36.69±11.37	-0.33	.762
	Calcium (mg/day)	0	158.94±109.19			135.10±82.99		
		4	131.25±59.76	-0.93	.352	166.05±84.88	-1.37	.171
		8	164.77±87.27	-0.48	.650	141.92±50.97	-0.84	.404

\*n=16 for 0-4 week, n=13 for 0-8 week in DASH I; n=19 for 0-4 week, n=13 for 0-8 week in DASH II; <sup>†</sup>lg calcium supplement was added in DASH II group.

Table 6. Stiffness index

Groups	0 week (Mean±SD)	8 week (Mean±SD)	Z	p	Z*	p*
DASH I (n=13)	86.62±16.65	81.69±13.76	-2.30	.021	-1.31	.204
DASH II (n=13)	79.92±9.28	75.62±8.37	-2.37	.018		

\*The values represent difference between DASH I and II.

4주( $p=.171$ ), 8주 후( $p=.404$ ) 교육 전에 비해 유의한 변화는 없었다(Table 5).

## 6. 골밀도 변화

DASH 식이 I, II군 모두 DASH 식이 교육 프로그램 적용

후 프로그램 전에 비해 오히려 골밀도가 유의하게 감소하였다( $p=.021$ ,  $p=.018$ , Table 6). 또한 매일 1g의 칼슘제를 제공한 DASH 식이 II군과 식이 교육만 받은 DASH 식이 I군 간에 골밀도의 차이는 없었다( $p=.204$ , Table 6).

## 논 의

본 연구에서는 국내 처음으로 DASH 식이를 우리 나라 특성에 맞게 개발하여 폐경기 전후의 중년 여성들에게 8주간 DASH 식이 교육 프로그램과 칼슘제를 제공한 후 식이 지식, 이행 및 골밀도 변화를 조사하였다.

본 연구 결과 DASH 식이 교육 프로그램 적용 후 대상자의 식이 지식 수준이 유의하게 증가하였다. 대상자의 지식 정도는 DASH 식이 I, II군 모두 교육 4주 후 교육 전에 비해 약 2배 증가하여 8주 후에도 그대로 유지되었다. 이는 대상자의 특성과 관련될 수 있다. 대상자 모두 건강 문제에 관심이 많고 가정에서 식생활을 담당하고 있는 주부가 대부분이었다.

DASH 식이 교육 프로그램은 주관적 식이 이행 수준 또한 증가시켰다. 주관적 이행 수준은 DASH I, II군에서 모두 교육 프로그램 제공 전보다 교육 프로그램 제공 후 유의하게 증가하였다. 이는 본 연구에서 제공한 교육 프로그램이 지식뿐만 아니라 태도의 변화를 유도하여 이행수준을 증가시켰다는 점에서 의미가 있다. 이는 아마도 교육 프로그램이 기존의 단발성 교육이 아닌 강의와 함께 매주 전화 상담을 통한 반복적인 교육이 대상자의 자발적인 이행을 유도하였기 때문일 수 있다(Jeong, 2008).

그러나 본 연구 결과 객관적 이행 수준은 교육 후 유의한 변화가 없었다. 식이 이행도 조사 결과 칼슘 섭취량이 두 군 모두에서 증가하지 않았다. 이는 예상치 못한 결과로 이유는 잘 모르겠으나 교육 프로그램 제공 전 칼슘 섭취량이 높았던 것과도 무관하지 않다. 본 연구 대상자들의 연구 시작 전 평균 칼슘 섭취량은 565.7 mg으로 우리나라의 평균 칼슘 섭취량보다 높았다(Korea Center for Disease Control and Prevention, 2009). 칼슘 섭취량이 증가하지 않은 또 다른 가능성은 우유 및 유제품 섭취가 어려워질 수도 있다. DASH 식이는 칼슘 섭취의 60% 이상을 우유나 유제품을 통해 섭취하도록 권장하고 있는데, 우유를 통해 이양을 충족시키기 위해서는 하루에 우유 6잔을 섭취해야 한다(Lauren, Gordon, Richard, Heiner, & Deborah, 1999; Lin et al., 2003; Miquel, Alejandro, Antonio, Esteban, Vicent, & Alvaro, 1997; Strazzullo et al., 1986). 그러나 이는 우리나라의 식습관을 고려했을 때 섭취하기 어려운 양일 수 있다. 실제 교육 전 우유 섭취량은 DASH I군에서 우유 0.7잔, DASH II군에서는 우유 0.3잔이었으나 교육 후 각각 1.7잔, 0.8잔으로 교육 전에 비해 증가하는 경향을 보였으나 아직도 DASH 식이에서

제시한 6잔에 크게 미치지 못함을 알 수 있다. 이는 우유 및 유제품 섭취 증가를 위한 보다 구체적인 방법과 다양한 식품을 통해 칼슘 섭취량을 증가시킬 수 있도록 교육 내용 강화 필요성을 시사한다.

본 연구 결과 특이한 점은 교육 후 칼륨 섭취량이 증가하지 않았다는 점이다. 우리나라는 전통적으로 나물, 김치 등 고 칼륨 함유 식품을 섭취하고 있어서 칼륨 섭취가 많을 것으로 기대하였으나 그렇지 않았다. DASH 식이에서는 생 야채 및 과일 섭취를 통해 칼륨 섭취량을 증가하도록 권장하고 있으나, 우리나라 식습관에서 채소 섭취가 주로 나물 및 김치를 통해 이루어지므로 이를 통해 DASH 식이에서 요구하는 칼륨 섭취량을 충족시키기는 어려웠을 가능성이 있다(Jeong, 2008; Lauren et al., 1999; Lin et al., 2003; Miquel et al., 1997; Strazzullo et al., 1986). 실제로 추가 분석 결과 연구 대상자들의 과일을 통한 칼륨 섭취량은 두 군 모두 교육 전에 비해 유의하게 증가하였다. 그러나 채소를 통한 칼륨 섭취량은 두 군 모두에서 교육 프로그램 전과 유의한 차이가 없었다. 이는 자료 수집시기와도 관련이 있을 수 있다. 자료 수집이 야채의 종류가 많지 않고 가격이 비싼 초봄에 이루어진 것과도 무관하지 않다. 이는 칼륨 섭취 증가를 위해서는 보다 구체적인 교육 방안 마련이 필요하며, 특히 채소 섭취를 증가시킬 수 있는 보다 다양한 방법을 제공하는 것이 필요함을 시사한다.

또한 객관적 이행 조사 결과 칼슘, 칼륨 배설량도 교육 후 교육 전에 비해 유의한 변화가 없었다. 이는 식이 섭취량과 소변 배설량은 상관 관계가 없다는 다른 선행 연구 결과와 일치한다(Jang et al., 2008; Kwak et al., 2003; Lawrence et al., 1997; Son et al., 2007). 그러나, DASH 식이 II군은 매일 1g의 칼슘제 섭취를 통해 칼슘 섭취가 교육 전에 비해 증가되어 소변 중 배설량 또한 증가할 것이라고 기대하였으나 그렇지 않았다. 이는 아마도 칼슘제와 식이를 통해 섭취한 칼슘의 용량이 칼슘의 흡수와 배설에 영향을 미치지 않았던 것으로 생각된다. 하루 2,000 mg까지 칼슘 섭취는 칼슘 배설량에 영향을 미치지 않는다는 보고도 있어 이는 아마도 그럴 가능성이 높다(Jang et al., 2008).

DASH 식이 교육 프로그램은 골밀도 증가에는 효과가 없다. 본 연구 결과 DASH 식이 교육 프로그램 적용 후 두 군 모두에서 교육 전에 비해 골밀도가 감소되었다. 선행 연구에서는 DASH 식이 적용이 골밀도 증가에 효과적이라고 하였으나, 이는 DASH 식이 적용 4주 후 골교체 변화를 확인하여 직

접 비교하기는 어렵다(Helen et al., 2005; Lin et al., 2003). 본 연구에서 식이 교육을 받지 않은 대조군을 두지 않아 정확히 알 수 없으나, 폐경 직후에는 골소실률이 가장 높으므로 DASH 식이 교육 프로그램 적용 후 골밀도가 증가되지 않았을 수 있다(Choi & Lee, 2003; Helen et al., 2005). 폐경 후 감소된 에스트로겐은 골소실을 증가시켜 혈청 내 칼슘 수치가 증가된다. 이로 인해 부갑상선호르몬이 증가되어 결국 칼슘 흡수가 감소되고 골밀도가 감소하게 된다(The Korean Society of Bone Metabolism, 2008). 에스트로겐은 신장에서 칼슘 흡수 기전에도 관여하는데, 에스트로겐 감소는 칼슘의 분비 또한 증가시켜 골밀도를 더욱 감소시킨다. 실제로 본 연구 대상자의 약 83%가 폐경이었으므로, 이로 인해 연구 종료 시점에도 골밀도가 증가되지 않은 것으로 생각된다. 또한 칼슘 섭취량의 증가 정도가 골밀도에 영향을 미칠 수 있을 정도가 아니었기 때문에 골밀도가 증가하지 않았을 수 있다. 50세 이후 폐경기 전후의 여성에게는 하루 1,200 mg의 칼슘 섭취량을 권장하고 있으나, 본 연구 대상자들의 연구 종료 시점 평균 칼슘 섭취량은 750.5 mg 정도로 낮아 평소 낮은 칼슘 섭취로 인해 골밀도가 다른 여성에 비해 낮았을 수 있다(Baran et al., 1990; The Korean Society of Bone Metabolism, 2008). 본 연구 대상자의 골밀도가 다른 연구에 비해 낮은 것이 이를 뒷받침한다(Shin et al., 2005). 이는 이 시기의 여성들을 위해서는 보다 구체적으로 칼슘 섭취량을 증가시킬 수 있는 교육 방안 마련이 필요함을 시사한다.

칼슘제 복용군 또한 골밀도가 더욱 증가되지는 않았다. 본 연구 결과 매일 1g의 칼슘제 복용으로 칼슘 섭취를 증가시킨 DASH 식이 II군에서도 8주 경과 시점에 골밀도가 증가하지는 않았으며, 식이 교육만 받은 DASH 식이 I군과 유의한 차이도 없었다. 이는 선행 연구 결과와 상이하다(Jang et al., 2008). 아마도 이는 본 연구 기간이 8주로 단기여서 그럴 수도 있다. 그러나 본 연구는 DASH 식이를 우리 나라 식습관에 맞게 개발하여 식이 중 섭취 증가가 어려울 수 있는 칼슘 및 칼륨 섭취량의 증가와 함께 골밀도의 변화를 확인한 것으로 그 기간이 짧았다. DASH 식이에 대한 골밀도의 효과를 확인하기 위해서는 6개월, 1년 후 등 장기간의 연구가 필요함을 시사한다.

본 연구의 제한점은 DASH 식이 교육 프로그램의 객관적 이행 정도 측정을 개인이 자가 보고 형식으로 작성하여 그 신뢰도가 낮을 수 있다는 것이다. 그러나 이 같은 제한점은 다음과 같은 사항으로 보완되어 그럴 가능성은 적을 것으로 생

각된다. 첫째, 연구 시작 시점 식물 크기의 그림을 보여 주며 식이 기록 방법에 대하여 교육을 하여 정확한 작성을 도왔다. 둘째, 작성해온 식이 기록지는 연구자와 숙련된 보조자가 함께 1:1 면담을 통해 식이 섭취량과 조리 방법에 대하여 재확인 하였다. 셋째, 식이 기록과 함께 24시간 소변 검사를 통해 배설된 칼륨, 칼슘 섭취량을 함께 확인하여 그 신뢰도를 높였다. 또 다른 제한점으로는 골밀도를 말단골인 발목에서 측정하여 측정 결과의 정확성이 떨어질 수 있다는 것이다. 그러나 골다공증 치료 여부를 선별하기 위한 기초 자료의 목적으로는 척추 및 고관절 이외 말단부에서 측정 결과도 골절 위험도를 측정하는 데 유익한 자료가 될 것이라고 하여 그 제한점은 보완되었다(Baek & Kang, 2005; Park, Rho, Lee, & Park, 2008).

## 결론 및 제언

본 연구에서는 DASH 식이를 우리 나라의 식이에 적용하여 식이 중 칼륨 및 칼슘 섭취량을 증가시키는 DASH 식이 교육 프로그램을 개발하였다. 또한 프로그램의 효과를 높이기 위해 DASH 식이 교육 후 면담 및 전화 상담을 통해 반복적인 교육을 시행하였다.

본 연구 결과 DASH 식이 교육 프로그램은 식이 지식 및 주관적 이행 수준 증가에 효과가 있었다. 그러나, 객관적 이행 수준인 식이 중 칼슘 및 칼륨 섭취량은 증가하였지만 유의하지는 않았다. 우리 나라의 식습관을 고려했을 때 우유 및 유제품을 통해 DASH 식이에서 요구하는 칼슘량을 충족시키기 어려웠을 수도 있으며, 생 야채 및 과일을 통한 칼륨 섭취 증가 또한 주로 나물 및 김치를 통해 채소 섭취가 이루어지고 있는 식습관으로 인해 섭취 증가가 어려웠을 수 있다. 또한 8주간의 DASH 식이 교육 프로그램 적용은 골밀도 증가에는 효과가 없었다. 이는 연구 대상자가 폐경기 전후의 중년 여성으로 이 시기에는 폐경으로 인한 골밀도 감소가 급격히 이루어지는 시기이므로 골밀도가 증가되지 않았던 것으로 생각된다.

본 연구에서 8주간 DASH 식이 교육 프로그램을 적용 후 골밀도 증가에는 효과가 없었지만, 식이 지식 및 이행 증가가 있었던 점을 고려하면 교육 프로그램이 장기간 진행된다면 골밀도 증가에 효과적일 것으로 생각된다. 이상의 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 골밀도는 지속적인 관리가 중요한 만큼 6개월, 12개월 후 식이 교육의 지속적인 효과를 확인할 것을 제언한다. 둘째, 칼슘 및 칼륨

섭취량을 증가시킬 수 있는 보다 구체적인 전략을 마련하여 그 효과를 평가할 것을 제언한다.

## 참고문헌

- Appel, L. J., Brands, M. W., Daniels, S. R., Karanah, N., Elmer, P. J., & Sacks, F. M. (2006). Dietary approaches to prevent and treat hypertension: A scientific statement from the American heart association. *Hypertension*, 47, 296-308.
- Bae, Y. J., Choi, M. K., Kim, M. H., Kim, E. Y., Lee, J. Y., & Sung, C. J. (2006). 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*, 35, 1200-1206.
- Baek, K. H., & Kang, M. I. (2005). Official Positions of the international society for clinical densitometry. *Journal of Korean Society of Endocrinology*, 20, 1-7.
- Baran, D., Sorensen, A., Grimes, J., Lew, R., Karellas, A., Johnson, B., et al. (1990). Dietary modification with dairy products for preventing vertebral bone loss in premenopausal women: A three year prospective study. *Journal of clinical endocrinology & metabolism*, 70, 264-270.
- Bucher, H. C., Cook, R. J., Guyatt, G. H., Long, J. P., Cook, D. J., Hatala, R., et al. (1996). Effects of dietary calcium supplementation on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of the American Medical Association*, 275, 1016-1022.
- Byun, Y. S., & Kim, O. S. (2000). Development of the education program and its effect of osteoporosis and life style among women. *Journal of Nurses Academic Society*, 30, 764-775.
- Chang, Y. K., Seo, H. J., Jin, Y. W., Jeong, M. S., Sung, S. H., Park, D. Y., et al. (2006). The prevalence and risk factors of osteopenia and osteoporosis in 40-59 year-old male workers. *The Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 18, 130-137.
- Choi, H. J., & Lee, D. J. (2003). Age-related change of spinal bone mineral density and accumulated bone loss rate in women. *The Journal of the Korean Society of Menopause*, 9, 171-176.
- Deborah, A. S. (2007). Calcium supplementation in clinical practice: A review of forms, doses, and indications. *Nutrition in clinical practice*, 22, 286-296.
- Dwyer, J. H., Dwyer, K. M., Scribner, R. A., Sun, P., Li, L., Nicholson, L. M., et al. (1998). Dietary calcium, calcium supplementation and blood pressure in African American adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 68, 648-655.
- Helen, M. M., Susan, A. A., William, D. F., Marion, K. C., & David, M. R. (2005). Low dietary potassium intakes and high dietary estimates of net endogenous acid production are associated with low bone mineral density in premenopausal women and increased markers of bone resorption in postmenopausal women. *American Journal of clinical nutrition*, 81, 923-933.
- Jang, J. Y., Chung, H. Y., Hwang, Y. C., Jeong, I. K., Ahn, K. J., Kwon, M. K., et al. (2008). Dietary calcium intake and bone metabolism in Korean postmenopausal women. *Korean Journal of Bone Metabolism*, 15, 143-149.
- Jeong, E. J. (2008). *The effect of salt reduction education program combined with DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) on blood pressure and salt intake of adults*. Catholic University Master's degree paper, Seoul.
- Jeong, T. H., Jeon, T. H., Kim, M. C., Kim, Y. I., Jeon, D. J., Yang, S. O., et al. (2000). The effect of audiovisual instruction that influences hormone replacement therapy uptake and changes of lifestyle behaviors related to osteoporosis in perimenopausal women. *Journal of Korean Academy Family of Medicine*, 21, 1406-1414.
- Jeong, Y. J., Kim, N. J., Seo, J. H., & Kim, G. E. (2004). Effects of liquefied calcium supplement on bone mineral density in middle-aged women. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 33, 995-999.
- Jo, H. S., Shim, J. H., Jeong, H. J., Hwang, M. S., Lee, H. J., & Kim, M. H. (2006). Effects of dietary approaches to stop hypertension program on blood pressure among the pre-hypertension group in the community. *The Journal of Agricultural Medicine & Community Health*, 31, 237-244.
- Kim, Y. S., & Pail, H. Y. (1987). Measurement of Na intake in Korean adult females. *The Korean Journal of Nutrition*, 20, 341-349.
- Korea Center for Disease Control and Prevention. (2009). *The fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV)*. Seoul, Korea.
- Kwak, E. H., Lee, S. L., Lee, H. S., & Kwun, I. S. (2003). Relation dietary and urinary Na, K, and Ca level to blood pressure in elderly people in rural area. *The Korean Journal of Nutrition*, 36, 75-82.
- Lauren, E. G., Gordon, H. G., Richard, J. C., Heiner, C. B., & Deborah, J. C. (1999). The influence of dietary and nondietary calcium supplementation on blood pressure: An updated meta analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Hypertension*, 12, 84-92.
- Lee, M. S. (2000). The study on health behavior and influence factor among middle-aged women. *The Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*, 12, 584-594.
- Lee, S. M., Chung, H. K., Kang, J. H., Yoon, Y. W., & Kim, H. S. (2004). Effects of modified DASH diet education program on Korean middle-aged and elderly cardiovascular disease patients. *Korean Journal of Clinical Geriatrics*, 5, 199-207.
- Lin, P. H., Aickin, M., Champagne, C., Craddock, S., Sacks, F. M., Mccarron, P., et al. (2003). Food group sources of nutrients in the dietary patterns of the DASH-Sodium trial. *Journal of American dietetic association*, 130, 488-496.
- Lin, P. H., Ginty, F., Appel, L. J., Aickin, M., Bohannon, A., Garner, P., et al. (2003). The DASH diet and sodium reduction improve

- markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. *The journal of nutrition*, 133, 3130-3136.
- Mikhail, M. B., Flaster, E., & Aloia, F. (1999). Stiffness in discrimination of patients with vertebral fractures. *Osteoporosis international*, 9(24), 24-28.
- Miquel, S., Alejandro, D. R. S., Antonio, C., Esteban, P., Vicent G., & Alvaro, U. M. (1997). Oral calcium supplementation reduces intraplatelet free calcium concentration and insulin resistance in essential hypertensive patients. *Hypertension*, 29, 531-536.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. (1998). *Your guide to lowering your blood pressure with DASH*.
- Park, H. S., Rho, H. K., Lee, E. S., & Park, H. M. (2008). Can the densitometric measurement of arms reflect axial bone in postmenopausal women? *Korean Journal of Bone Metabolism*, 15, 33-39.
- Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association. (2004). *A study on Korean diet and health*.
- Shin, M. H., Kweon, S. S., Park, S. K. S., Heo, H., Kim, S. J., Nam, H. S., et al. (2005). Quantitative ultrasound of the calcaneus in a Korean population: reference data and relationship to bone mineral density determined by peripheral dual X-ray absorptiometry. *Journal of Korean Medical Science*, 20, 1011-1016.
- Son, S. M., Park, Y. S., Lim, W. J., Kim, S. B., & Jeong, Y. S. (2007). Development and evaluation of validity of short dish frequency questionnaire (DFQ) for estimation of habitual sodium intake for Korean adults. *Korean Journal of Community Nutrition*, 12, 838-853.
- Strazzullo, P., Siani, A., Gugliemi, S., Carlo, A. D., Galletti, F., Cirillo, M., et al. (1986). Controlled trial of long-term oral calcium supplementation in essential hypertension. *Hypertension*, 8, 1084-1088.
- The Korean Society of Bone Metabolism. (2006). *Osteoporosis*, Seoul.