

저나트륨 식생활 교육이 과체중 및 비만 중년여성의 식습관, 식사의 질 및 비만지표에 미치는 영향

정수빈 · 박서연 · 안소현 · 김진남 · 김혜경[†]

가톨릭대학교 생활과학부 식품영양학전공

The Effects of Low-sodium Diet Education Program on Dietary Habits, Diet Quality and Obesity Index in Overweight and Obese Middle-aged Women

Soo Bin Jeong, Seoyun Park, Sohyun Ahn, Jin Nam Kim, Hye-Kyeong Kim[†]

Department of Food Science & Nutrition, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea

†Corresponding author

Hye-Kyeong Kim
Department of Food Science & Nutrition, The Catholic University of Korea, Jibongro 43, Wonmi-gu, Bucheon, Gyeonggi-do 420-743, Korea

Tel: (02) 2164-4314
Fax: (02) 2164-4314
E-mail: hkyeong@catholic.ac.kr

Received: October 27, 2014
Revised: December 15, 2014
Accepted: December 23, 2014

ABSTRACT

Objectives: This study was conducted to investigate the effect of low sodium diet education program on dietary habits, diet quality, and measures of obesity in overweight or obese middle-aged women.

Methods: Subjects were 81 individuals aged 45 years or over, who completed an 8-week nutrition education. The subjects were divided into a normal group (N = 30) and an overweight-obese group (N = 51) according to the BMI. The effects were evaluated by anthropometric measurement, biochemical analysis, questionnaire, and diet records before and after the program.

Results: Overweight-obese group showed significant decreases in weight ($p < 0.0001$), BMI ($p < 0.0001$), percent of body fat ($p = 0.0087$), waist circumference ($p < 0.0001$), systolic ($p = 0.0003$) and diastolic blood pressure ($p = 0.0261$). Nutrients intakes were not different between the two groups and only sodium intake was decreased after education. Total score of general dietary habits, dietary behavior related to sodium intake, dietary diversity score (DDS), diet variety score (DVS), and diet quality index-international (DQI-I) were improved in both groups compared to the baseline. Overweight-obese group showed significant improvement in 'having fruits everyday', 'having fish everyday', 'trying to eat many kinds of food', 'eating less broth when eating soup, stew, and noodles', 'eating less kimchi and salt-fermented vegetable', and 'propensity to think that dishes should be pretty seasoned'. In addition, moderation of empty calories food ($p = 0.0064$) and macronutrient ratio ($p = 0.0004$) were improved in the overweight-obese group, but in the normal group, the results did not reach statistical significance.

Conclusions: These results suggested that low sodium diet education program may contribute to obesity management by improving diet quality and dietary habits in middle-aged women.

Korean J Community Nutr 19(6): 513~526, 2014

KEY WORDS diet quality, obesity index, low sodium dietary education program, middle-aged women

서 론

생활수준 향상, 의료기술의 발달로 평균 수명이 증가하면서 평생동안 좋은 건강 및 영양 상태를 유지하기 위한 관심이 증가하고 있다. 건강은 건전한 생활습관, 운동, 양질의 식사를 통해 유지되고 양질의 식사는 질병 예방 및 치료의 수단이 되므로 식사의 질을 높이기 위한 노력과 관심이 높다. 바람직한 식사는 우선적으로 섭취영양소가 결핍되거나 과잉되지 않도록 적절히 섭취하는 것이며(Kim & Bae 2010), 건강한 식생활을 위해서는 다양성, 적정성, 균형성의 세 가지 요소를 갖추어야 한다(Choi 등 2011). 첫째 요소인 다양성은 한 가지의 식품 섭취만으로는 모든 영양소를 공급받는 것이 불가능하기 때문에 다양한 종류의 식품 섭취를 통해 필요한 영양소를 골고루 공급 받는 것이다. 두 번째인 적정성은 식품 섭취를 조절하여 섭취량이 너무 많거나 적지 않도록 하는 것을 뜻한다. 마지막으로 균형성은 하루 동안의 식사가 5가지 주요 식품군인 곡류군, 어육류군, 채소군, 과일군, 우유군을 골고루 적당한 양을 포함하는 것을 말한다.

2012년에 실시된 국민건강영양조사(Ministry of health and welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2013)에 따르면 우리나라 국민의 평균 영양소 섭취수준은 칼슘, 칼륨을 제외한 대부분의 영양소가 섭취기준을 상회하여 양호한 수준이나 평균 나트륨 섭취량은 WHO의 권고기준보다 2.4배 높은 4,583.1 mg인 것으로 나타났다. 높은 나트륨 섭취량은 고혈압, 심혈관계 질환과 같은 만성질환의 위험인자로 알려져 있을 뿐만 아니라(He & MacGregor 2009) 식사의 질에도 영향을 줄 수 있다. 나트륨 섭취량이 높은 사람은 식사나 간식을 섭취할 때 고열량 음식의 선택횟수가 많으며(Jang 등 2009), 나트륨 섭취가 높은 농촌 노인들은 김치와 된장을 이용한 단조로운 반찬 섭취를 하는 것으로 나타나(Moon 등 2009) 나트륨 과잉 섭취가 식사의 질을 저하시킬 가능성이 있음을 알 수 있다. 또한 나트륨 배설량이 청소년의 체중, 체지방률과 양의 상관관계가 있음이 보고되었고(Ellison 등 1980), 2007년부터 2010년도까지의 국민건강영양조사 결과를 이용하여 일일 나트륨 섭취량을 식품 섭취량으로 나눈 나트륨 밀도(sodium density)와 비만과의 상관성을 분석한 선행연구에 따르면 식사의 나트륨 밀도가 높은 상위 20%가 하위 20%에 비해 비만의 상대 위험도가 7-18세의 어린이와 청소년에서는 1.78배, 19세 이상 성인의 경우는 1.18배 증가하는 것으로 나타나(Yoon & Oh 2013) 나트륨 섭취와 비만과의 상관성을 시사하였다.

비만의 비약물적 치료는 식사요법, 운동요법, 행동수정 요법 등이 적용되며, 식사요법을 보조하기 위해 진행되는 영양교육은 에너지 섭취량을 줄이는 저열량 식사요법이 대표적으로 이용된다. 저열량 식사요법은 체중, 체질량지수, 혈중지질농도를 개선시키는 효과가 있으나(Balliett & Burke 2013) 공복감, 체중 감소에 대한 심리적 압박감으로 인해 중도 포기율이 높고(Moroshko 등 2011) 장기간 시행할 경우 미량영양소의 섭취 부족을 유발할 수 있는 문제점을 가지고 있다(Damms-Machado 등 2012). 따라서 과체중이나 비만인을 대상으로 심리적, 생리적 문제점을 동반하지 않고 식습관 및 식사의 질을 향상시켜 비만 지표를 변화시킬 수 있는 식생활 영양교육 프로그램을 모색할 필요가 있다.

중년 여성은 신체적 노화와 함께 폐경으로 인해 심혈관계 질환 및 골다공증 등의 위험도가 증가하고, 호르몬분비 변화로 인해 복부 중심의 체지방 축적이 나타난다(Kuh 등 1997). 국민건강영양조사(2013)에 따르면 40~49세 여성의 비만 유병율은 33.2%, 50~59세의 경우 34.9%인 것으로 나타났다(Ministry for health and welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2013). 이는 12~29세, 30~39세 여성에서 저체중의 비율이 각각 21.8%, 9.0%로 높은 반면 비만율은 각각 13.6%, 23.7%로 남성에 비해 상대적으로 낮은 점과 비교하면 40세 이후 여성에서 비만이 급격히 증가됨을 시사한다. 중년 여성의 비만은 고혈압, 심혈관계 질환, 당뇨병의 위험인자일 뿐만 아니라 자궁암, 유방암과 같은 여성 암과 관련이 있어 심각한 건강 문제로 작용한다(World Health Organization 2004). 또한 주부로서 가정 내 식생활의 주책임에도 불구하고 자신의 식사 섭취에 있어서는 소홀한 경향이 있어 건강 유지를 위해서는 과체중 및 비만관리뿐만 아니라 식사의 질 개선을 위한 노력이 필요하다.

본 연구는 중년 여성을 대상으로 체험학습을 강조한 저나트륨 중심 식생활 교육을 8주간 실시한 후 비만관리를 위한 식사요법으로써의 활용 가능성을 확인하고자 대한비만학회의 체질량 지수 기준에 따라 정상체중군, 과체중-비만군으로 나누어 혈압 및 비만도를 비롯한 건강지표, 식습관 및 식행동 변화와 식사의 질에 미치는 효과를 분석하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 경계성 고혈압을 포함한 고혈압 및 고혈압 발생 위험이 높은 45세 이상의 주부 137명을 대상으로 하여 서울의 용산구, 성북구, 중랑구 보건소에서 2011년 7월부터 9

월까지 8주간의 영양교육 프로그램을 실시하였다. 저나트륨 식생활 교육 프로그램의 효과 분석은 교육 전의 사전조사와 교육 후의 사후조사에 모두 참여하고 식사일기를 제출한 81명을 대상으로 하였고 대한비만학회의 기준에 따라 체질량지수 23.0 미만을 정상체중군, 23.0 이상을 과체중-비만군으로 분류하여(Korean Society for the Study of Obesity 2012) 교육효과를 분석하였다. 이 연구는 가톨릭대학교 생명윤리심의위원회의 승인을 받았고, 교육대상자에게 연구참여에 대한 동의서를 받았다.

2. 저나트륨 식생활 교육 프로그램의 진행 및 실시

저나트륨 식생활 교육 프로그램은 1회 2시간씩 8주 동안 총 7회의 강의와 1회의 저나트륨식 조리실습으로 구성되었다. 각 주마다 교육 주제에 관한 강의를 실시하고, 강의 중에 대상자가 참여할 수 있는 활동을 포함시켜 교육에 대한 이해를 높이도록 하였다. 1주차에서는 고혈압의 이해와 예방관리를 위한 수칙, 2주차는 올바른 식습관의 필요성과 나트륨 섭취를 줄일 수 있는 방법, 3주차에서는 비만과 고혈압의 관계를 교육하고, 건강한 체중 관리를 위한 식품 선택 및 조리 방법을 알도록 하였다. 4주차에서는 식품 선택 시 저나트륨 식품 구매 방법 및 조리 방법, 외식 시 메뉴 선택을 하는 방법을 교육하였고, 5주차에서는 나트륨을 줄이기 위한 조리실습을 실시하였다. 6회와 7회 교육에서는 저나트륨식과 함께 미국의 고혈압 예방 식사인 DASH(Dietary Approach to Stop Hypertension) 식사의 원리를 소개하여 우리나라의 식생활에도 적용할 수 있도록 교육하였다. 8주차의 마지막 교육에서는 7주간 배웠던 내용에 대한 퀴즈를 풀어봄으로써 정리하는 시간을 갖도록 하였다. 각 주차마다 주요 교육 내용 정리와 함께 저나트륨을 기본으로 한 저열량 음식, 칼륨/칼슘/섬유소가 풍부한 음식, 저포화지방산/저콜레스테롤 음식의 레시피를 리플렛으로 제공하였다. 교육 대상자들은 교육 프로그램이 진행되는 동안 매주 2회 식사일기를 작성하였고, 매 식사마다 저나트륨식의 실천정도를 스스로 표시하도록 하였으며 훈련된 연구원의 영양상담 및 피드백을 받아 확인할 수 있게 하였다.

3. 저나트륨 식생활 교육 프로그램의 효과 평가

저나트륨 식생활 교육 프로그램의 효과 평가는 Fig. 1에 제시된 바와 같이 교육 프로그램 시행 전과 8주간의 영양교육 후 신체계측 및 혈압 측정, 혈액분석, 설문조사를 실시하였고, 식사섭취는 교육 초기와 8주 영양교육 후 각 2주간의 식사일기를 토대로 분석하였다.

1) 신체계측 및 혈압 측정

신체계측 사항으로 신장, 체중, 체지방률, 체질량지수(Body Mass Index, BMI(kg/m²))는 Inbody(Biospace Co. Korea)를 사용하였고, 허리둘레는 줄자를 이용하여 대상자가 숨을 내쉬 상태에서 배꼽 위 3 cm 부위를 측정하였다. 혈압은 10분 이상 안정된 상태를 유지한 대상자에게 자동혈압계(Jawon medical, Korea)를 이용하여 수축기, 이완기 혈압을 측정하였다.

2) 혈액분석

대상자들이 채혈 전 날 저녁식사 이후 다음날 아침까지 12시간 공복상태를 유지한 상태에서 헤파린 처리된 시험관에 혈액을 채취하여 5분간 3000 rpm에서 원심분리하여 혈장을 분리한 후 분석 시까지 냉동보관 하였다. 공복 시 혈당, 혈청 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 혈청 중성지방은 kit를 이용한 효소비색법(Bayer, USA)으로 측정하였고, 혈중 유리지방산은 비색법(Wako, Japan), 공복 시 인슐린 농도와 아디포넥틴의 양은 면역분석법(Roche, Germany)으로 측정하였다. 동맥경화 지수(atherogenic index, AI)는 혈청 총 콜레스테롤과 HDL 콜레스테롤을 이용한 atherogenic coefficient를 계산하였고 TC/LDL 비율은 혈청 총 콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤을 이용하여 계산하였다.

$$\text{Atherogenic coefficient} = (\text{총 콜레스테롤} - \text{HDL 콜레스테롤}) / \text{HDL 콜레스테롤}$$

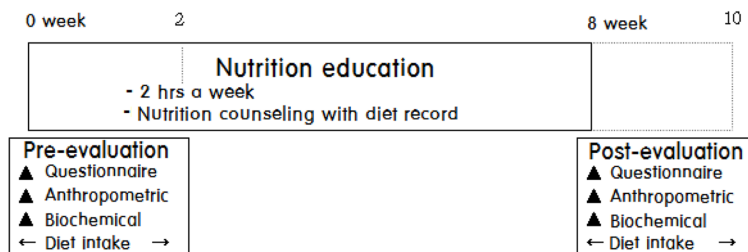


Fig. 1. The protocol of the study.

3) 설문조사

교육 대상자의 연령, 교육수준, 월평균수입, 가족형태 등의 일반 사항과 일반 식습관, 나트륨과 관련된 식행동은 설문지를 사용하여 조사하였다.

(1) 일반식습관 조사

일반적인 식습관 설문 문항은 Son & Huh(2006), Park 등(2008), Moon & Kim(2011)의 설문 항목을 이용하여 개발하였고 규칙적인 식생활(5문항), 균형잡힌 식생활(9문항), 건강을 의식하는 식생활(7문항)로 나누어 조사하였다. 평가방법은 Jung 등(2012)의 방법을 이용하여 1주 5회(그렇다)일 경우 5점, 1주 2~4회(가끔)일 경우 3점, 1주 1회 이하(아니오)일 경우 0.5점으로 구분하여 조사하였다. 잘못된 식습관을 묻는 문항인 3, 5, 11, 15~19번 문항은 1주 5회(그렇다)일 경우 0.5점, 1주 2~4회(가끔)일 경우 3점, 주 1회 미만(아니오)의 경우 5점으로 역코딩하여 평가하였다.

(2) 나트륨 섭취와 관련된 식행동 조사

나트륨 섭취와 관련된 식행동 조사 시 설문 문항은 Son & Huh(2006), Park 등(2008)의 설문항목을 참고로 개발하였고, '그렇다'와 '아니다' 중 하나를 선택하도록 하여 총 10 문항으로 구성하였다. Jung 등(2012)의 방법을 참고하여 항목의 질문 형식이 짜게 먹는 식습관인지 묻는 항목이므로 질문에 '그렇다'라고 답하면 0점, '아니다'라고 답하면 1점을 주어 평가하였다.

4) 식사섭취 조사

교육 대상자들에게 식사일기 작성법을 교육하여 24시간 동안 섭취한 음식의 종류와 양을 끼니 별로 기록하도록 하였고 평상시 식사 섭취상태를 알아보기 위해 매주 주중 1번, 주말 1번으로 일주일에 2번 기록하였다. 저나트륨 식생활 교육 프로그램 초기 2주 동안의 4일 간과 8주 교육 후 2주 동안의 4일 간 식사일기 기록을 조사한 후 한국 영양학회에서 개발한 Can-pro 4.0(전문가용)을 이용하여 1일 영양소 섭취량을 분석하였고 교육 초기와 교육 후 각 4일간의 평균값을 계산하였다.

5) 식사의 질 평가

(1) 식품군 및 섭취식품의 다양성 평가

식품군의 다양성을 평가할 수 있는 식품군 점수(Dietary Diversity Score, DDS)는 곡류군, 어육류군, 채소군, 과일군, 우유군의 5가지 식품군을 최소량 이상 섭취하였으면 5

점을 부여하고 한 군이 기준량 미만일 때마다 1점씩 감하는 방법으로 계산하였다(Kant 등 1987). 최소량은 곡류군, 어육류군, 채소군, 과일군의 경우 고형식품은 30 g, 액체식품은 60 g으로 하고 유제품의 경우 고형식품은 30 g, 액체식품은 60 g으로 하였다(Kant 등 1987). 섭취한 식품의 다양성을 평가할 수 있는 총 식품점수(Dietary Variety Score, DVS)는 하루에 섭취한 식품의 총 가짓수로 산정하였다(Krebs-Smith 등 1987).

(2) 식사의 질 지수

교육 대상자의 전반적인 식사의 질을 평가하기 위해 식사의 질 지수(Diet Quality Index-International, DQI-I)를 사용하였다. 식사의 질 지수는 적정성(adequacy, 40점), 절제성(moderation, 30점), 다양성(variety, 20점), 균형성(overall balance, 10점)의 총 4가지 항목으로 구성되며(Kim 등 2003) 평가항목의 내용 및 점수 산정 방법은 한국인의 식사형태에 맞게 변형한 Yun 등(2009)의 방법을 적용하였다(Table 1). 총점은 4개의 항목을 합하여 산정하였고 0~100점 내에 포함된다.

6) 통계분석

자료분석은 SAS package program(Statistical Analysis System, version 9.2)을 이용하였다. 저나트륨 식생활 교육 프로그램의 교육효과는 각 대상자의 사전 사후 결과에 대한 paired t-test를 통해 비교하였다. 정상체중군과 과체중-비만군 두 군 간의 차이는 t-test를 이용하여 비교하였고 범주형 변수의 유의차 검증은 짝지어진 자료에 대해 chi-square test를 이용하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 통계적 유의성을 검증하였다.

결 과

1. 일반사항

본 연구에 참여한 81명의 일반적 특징은 Table 2에 제시하였다. 정상체중군의 연령은 58.2 ± 6.1 세, 과체중-비만군은 59.2 ± 5.2 세로 그룹 간의 유의적인 차이는 없었다. 대상자들의 교육 수준, 월 평균 수입, 가족 형태 또한 그룹 간 차이가 관찰되지 않았다.

2. 신체계측 및 혈액 분석 결과

저나트륨 식생활 교육 실시 전과 실시 후의 신체계측과 혈압의 변화, 혈액 분석 결과를 Table 3에 제시하였다. 정상체중군에서는 교육 후 체중 및 BMI에서 유의적인 감소가 나

Table 1. Components of the Diet Quality Index-International (DQI-I)

Component	Score	Scoring criteria
Variety	0-20 points	
Overall food group variety (meat/poultry/fish/eggs/beans, dairy, grain, fruit, vegetable)	0-15 points	≥ 1 serving from each food group/d = 15 Any 1 food group missing/d = 12 Any 2 food group missing/d = 9 Any 3 food group missing/d = 6 ≥ 4 food group missing/d = 3 None from any food groups = 0
Within-group variety for protein source (meat,poultry,fish,beans,eggs)	0-5 points	≥ 3 different sources/d = 5 2 different sources/d = 3 From 1 source/d = 1 None = 0
Adequacy ¹⁾	0-40 points	
Vegetable group	0-5 points	≥ 7 servings/d = 5, 0 servings/d = 0
Fruit group	0-5 points	≥ 1 servings/d = 5, 0 servings/d = 0
Grain group	0-5 points	≥ 6 servings/d = 5, 0 servings/d = 0
Fiber	0-5 points	≥ 20 -30 g/d = 5, 0 g/d = 0
Protein	0-5 points	$\geq 10\%$ of energy/d=5, 0% of energy/d= 0
Iron	0-5 points	$\geq 100\%$ RI ²⁾ /d = 5, 0% RI/d = 0
Calcium	0-5 points	$\geq 100\%$ RI/d = 5, 0% RI/d = 0
Vitamin C	0-5 points	$\geq 100\%$ RI/d = 5, 0% RI/d = 0
Moderation	0-30 points	
Total fat	0-6 points	$\leq 20\%$ of total energy/d = 6 20-30% total energy/d = 3 > 30% of total energy/d = 0
Saturated fat	0-6 points	$\leq 7\%$ of total energy/d = 6 7-10% total energy/d = 3 > 10% of total energy/d = 0
Cholesterol	0-6 points	≤ 300 mg/d = 6 300-400 mg/d = 3 > 400 mg/d = 0
Sodium	0-6 points	≤ 2400 mg/d = 6 2400-3400 mg/d = 3 > 3400 mg/d = 0
Empty calorie foods	0-6 points	$\leq 3\%$ of total energy/d = 6 3-10% total energy/d = 3 > 10% of total energy/d = 0
Overall balance	0-10 points	
Macronutrient ratio (carbohydrate: protein: fat) ³⁾	0-6 points	55-65 : 10-20 : 15-20 = 6 52-68 : 8-21 : 13-23 = 4 50-40 : 7-22 : 12-25 = 2 Otherwise = 0
Fatty acid ratio (PUFA : MUFA ⁶⁾ : SFA ⁷⁾)	0-4 points	P/S ⁴⁾ = 1-1.5 and M/S ⁵⁾ = 1-1.5 = 4 Else if P/S = 0.8-1.7 and M/S = 0.8-1.7 = 2 Otherwise = 0

Adapted from Yun et al. (2009)

1) The criteria of score is based on the RI value for Korean

2) RI: recommended intakes

3) Ratio of energy from carbohydrate to protein to fat following DRIs for Korean

4) P/S: ratio of PUFA to SFA intake

5) M/S: ratio of MUFA to SFA intake

6) MUFA: monounsaturated fatty acids

7) SFA: saturated fatty acids

Table 2. General characteristics of the study subjects

	Normal (N = 30)	Overweight-Obese (N = 51)	p-value ¹⁾
Age (yrs)	58.2 ± 6.1 ²⁾	59.2 ± 5.2	0.3092
Education level			
Elementary school	3 (9.7) ³⁾	9 (18.4)	0.2269
Middle school	8 (25.8)	18 (36.7)	
High school	14 (45.7)	18 (36.7)	
University(College)	5 (19.4)	5 (8.2)	
Monthly household income(10,000won)			
≤ 200	10 (34.5)	24 (55.8)	0.1692
200-300	11 (37.9)	12 (27.9)	
≥ 300	8 (27.5)	7 (16.3)	
Family type			
Alone	2 (6.6)	2 (4.1)	0.2732
With spouse	13 (40.0)	9 (18.4)	
With children	2 (6.6)	4 (8.2)	
With spouse & children	13 (43.3)	29 (59.2)	
With spouse & children & parents	1 (3.3)	5 (10.2)	

1) p value by t-test or chi-square test between groups, 2) Mean ± SD, 3) N (%)

Table 3. The changes in anthropometric, blood pressure and biochemical characteristics according to BMI classification

Variables	Normal (N = 30)		p-value ¹⁾	Overweight-Obese (N = 51)		p-value ¹⁾	p-value ²⁾	p-value ³⁾
	Before	After		Before	After			
Anthropometry								
Weight (kg)	53.2 ± 3.6 ⁴⁾	52.9 ± 3.7	NS ⁵⁾	63.9 ± 8.2	62.8 ± 8.0	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
BMI ⁶⁾ (kg/m ²)	21.4 ± 1.2	21.3 ± 1.2	NS	26.2 ± 2.6	25.8 ± 2.5	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PBF ⁷⁾ (%)	29.1 ± 4.1	28.5 ± 4.0	NS	36.6 ± 5.1	35.7 ± 5.1	0.0087	0.0087	< 0.0001
WC ⁸⁾ (cm)	76.3 ± 5.6	74.4 ± 5.0	0.0235	87.9 ± 10.2	83.4 ± 9.3	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
SBP ⁹⁾ (mmHg)	119.8 ± 14.2	116.1 ± 15.7	NS	128.0 ± 16.8	121.7 ± 14.1	0.0003	0.0003	NS
DBP ¹⁰⁾ (mmHg)	77.6 ± 9.36	73.3 ± 12.3	0.0244	80.4 ± 9.3	78.0 ± 8.4	0.0261	NS	NS
Blood								
	(N = 28)	(N = 28)		(N = 47)	(N = 47)			
FBS ¹¹⁾ (mg/dL)	84.8 ± 8.8	89.8 ± 9.3	0.0088	95.3 ± 33.3	95.5 ± 19.7	NS	0.0451	NS
TC ¹²⁾ (mg/dL)	202.3 ± 29.5	194.3 ± 32.5	0.0070	198.1 ± 34.6	196.9 ± 36.0	NS	NS	NS
HDL (mg/dL)	55.4 ± 13.8	57.1 ± 12.6	NS	52.9 ± 16.4	52.1 ± 15.1	NS	NS	NS
LDL (mg/dL)	129.0 ± 29.5	120.6 ± 34.5	0.0182	123.5 ± 34.5	124.9 ± 34.9	NS	NS	NS
TG (mg/dL)	105.7 ± 41.5	100.3 ± 40.6	NS	112.4 ± 56.5	108.6 ± 50.2	NS	NS	NS
AI ¹³⁾	2.9 ± 1.1	2.6 ± 1.0	0.0034	3.0 ± 1.3	3.0 ± 1.2	NS	NS	NS
TC/LDL	1.6 ± 0.2	1.7 ± 0.2	NS	1.7 ± 0.5	1.7 ± 0.4	NS	NS	NS
	(N = 25)	(N = 25)		(N = 34)	(N = 34)			
FFA ¹⁴⁾ (μEq/L)	512.3 ± 239.1	600.9 ± 220.8	NS	570.3 ± 202.3	660.4 ± 140.9	0.0429	NS	NS
Insulin (μU/mL)	4.5 ± 1.3	3.5 ± 1.5	0.0198	5.6 ± 3.5	4.4 ± 3.2	NS	NS	NS
	(N = 17)	(N = 17)		(N = 19)	(N = 19)			
Adiponectin (μg/mL)	9.5 ± 2.0	9.4 ± 2.7	NS	10.2 ± 4.8	9.3 ± 2.9	NS	NS	NS

1) p value by paired t-test within groups, 2) p value by t-test between groups at pre-education stage, 3) p value by t-test between groups at post-education stage, 4) Mean ± SD, 5) NS : not significant, 6) BMI; body mass index, 7) PBF; percentage of body fat 8) WC; waist circumference, 9) SBP; systolic blood pressure, 10) DBP; diastolic blood pressure, 11) FBS; fasting blood sugar, 12) TC; total cholesterol, 13) AI; atherogenic index, 14) FFA; free fatty acid

타나지 않았으나, 과체중-비만군에서는 체중 ($p < 0.0001$) 및 BMI ($p < 0.0001$)에서 유의적으로 개인 내 체중 감소가 나타났다. 체지방률도 과체중-비만군에서만 교육 후 유의적인 개인 내 감소가 나타났다 ($p = 0.0087$). 수축기 혈압과 이완기 혈압은 교육 후 정상체중군에서는 이완기 혈압만 유의미한 감소가 나타났으나 ($p = 0.0244$), 과체중-비만군은 수축기, 이완기 혈압 모두 유의미한 감소가 나타났다 (수축기 $p = 0.0003$, 이완기 $p = 0.0261$).

교육 실시 전과 후의 혈액 분석 결과 정상체중군은 교육 후 공복 시 혈당이 개인 내 유의한 증가가 나타났으나 ($p = 0.0088$) 혈중 인슐린 농도 ($p = 0.0198$), 총 콜레스테롤 ($p = 0.0070$), LDL 콜레스테롤 ($p = 0.0182$)은 유의적으로 감소하였다. 동맥 혈관의 경직도와 관련된 동맥경화 지수 역시 개인 내 유의한 감소가 나타났다 ($p = 0.0034$). 반면에 과체중-비만군은 교육 후 혈중 유리지방산이 오히려 유의하게 증가하였고 ($p = 0.0429$), 그 외 혈중 지질수준은 변화가 없는 것으로 나타났다.

3. 식사 섭취 변화

1) 영양소 섭취량의 변화

저나트륨 식생활 교육 초기와 교육 후에 실시한 식사일기 조사 결과로 나타난 영양소 섭취량 변화는 Table 4에 제시하였다. 정상체중군은 교육 후에 비타민 B₆ ($p = 0.0162$), 나트륨 ($p = 0.0012$)의 섭취량이 유의하게 감소하였고, 과체중-비만군은 나트륨 ($p = 0.0208$)의 섭취량이 유의적으로 감소하였다.

2) 식행동의 변화

(1) 일반 식습관의 변화

대상자의 교육 후 일반 식습관 점수 변화는 Table 5에 제시하였다. 규칙적인 식생활 부분에서 정상체중군과 과체중-비만군 모두 ‘아침, 점심, 저녁을 거르지 않고 하루에 3끼를 먹는다’의 문항에서 유의적인 개인 내 점수 향상이 나타났다 (정상체중군 $p = 0.0431$, 과체중-비만군 $p = 0.0068$). 정상체중군에서는 ‘아침 식사를 반드시 먹는다’ ($p = 0.0223$), ‘식사 시 배가 부르게 먹는다’ ($p = 0.0431$)의 문

Table 4. The dietary intake changes of the subjects after low-sodium diet education according to BMI classification

Variables	Normal (N = 30)		p-value ¹⁾	Overweight-Obese (N = 51)		p-value ¹⁾	p-value ²⁾	p-value ³⁾
	Before	After		Before	After			
Energy (kcal)	1,301.9 ± 222.8 ⁴⁾	1260.0 ± 229.7	NS ⁵⁾	1300.6 ± 254.7	1269.5 ± 230.3	NS	NS	NS
Carbohydrate (g)	211.9 ± 35.1	205.1 ± 39.3	NS	212.4 ± 49.0	205.5 ± 46.4	NS	NS	NS
Protein (g)	54.8 ± 12.3	52.3 ± 12.6	NS	52.9 ± 11.6	52.5 ± 11.7	NS	NS	NS
Fat (g)	30.4 ± 12.6	28.8 ± 9.0	NS	28.9 ± 10.4	29.3 ± 10.3	NS	NS	NS
Cholesterol (mg)	191.2 ± 106.9	200.6 ± 105.6	NS	199.5 ± 105.2	196.7 ± 89.3	NS	NS	NS
Vitamin A (μgRE)	851.8 ± 301.6	786.3 ± 434.4	NS	742.4 ± 399.8	759.9 ± 430.4	NS	NS	NS
Vitamin E (mg)	10.8 ± 3.3	11.5 ± 3.0	NS	10.5 ± 3.88	10.3 ± 2.8	NS	NS	NS
Thiamin (mg)	1.0 ± 0.2	0.9 ± 0.2	NS	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.3	NS	NS	NS
Riboflavin (mg)	0.9 ± 0.3	1.0 ± 0.3	NS	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.3	NS	NS	NS
Niacin (mg)	11.9 ± 2.9	10.8 ± 3.2	NS	11.3 ± 2.8	11.1 ± 3.1	NS	NS	NS
Vitamin B ₆ (mg)	1.5 ± 0.4	1.3 ± 0.4	0.0162	1.4 ± 0.4	1.3 ± 0.4	NS	NS	NS
Folate (μg)	486.9 ± 104.7	438.5 ± 116.9	NS	453.1 ± 152.8	426.7 ± 131.5	NS	NS	NS
Vitamin C (mg)	103.2 ± 33.7	89.9 ± 34.4	NS	101.8 ± 46.9	92.1 ± 40.6	NS	NS	NS
Calcium (mg)	447.4 ± 160.0	485.6 ± 159.9	NS	465.3 ± 151.6	481.8 ± 150.1	NS	NS	NS
Phosphorous (mg)	938.8 ± 231.8	905.6 ± 204.9	NS	933.3 ± 219.6	899.5 ± 209.4	NS	NS	NS
Sodium (mg)	3,251.1 ± 1,254.8	2,513.7 ± 930.0	0.0012	3,483.2 ± 1,270.8	3,019.1 ± 1,266.4	0.0208	NS	NS
Potassium (mg)	2,597.6 ± 506.4	2,506.2 ± 565.6	NS	2,679.9 ± 810.8	2,553.5 ± 716.4	NS	NS	NS
Iron (mg)	12.4 ± 2.3	12.9 ± 3.0	NS	12.8 ± 3.7	11.9 ± 3.0	NS	NS	NS
Zinc (mg)	8.7 ± 1.7	8.0 ± 1.8	NS	8.3 ± 1.9	7.8 ± 1.7	NS	NS	NS
Fiber (g)	21.4 ± 5.0	21.4 ± 5.8	NS	20.1 ± 5.9	19.1 ± 4.8	NS	NS	NS

1) p value by paired t-test within groups

2) p value by t-test between groups at pre-education stage

3) p value by t-test between groups at post-education stage

4) Mean ± SD

5) NS: not significance

Table 5. The change in general dietary habits of the subjects after low-sodium diet education according to BMI classification

Variables	Normal (N = 30)		Overweight-Obesity (N = 51)		p-value ¹⁾	p-value ²⁾	p-value ³⁾	
	Before	After	Before	After				
Regular dietary habits								
1. Having 3 meals a day without missing any meal	4.5 ± 1.1 ⁴⁾	4.6 ± 1.1	4.5 ± 1.1	4.7 ± 1.0	0.0431	0.0068	NS ⁵⁾	NS
2. Having breakfast everyday	4.5 ± 1.1	4.9 ± 0.6	4.7 ± 0.9	4.8 ± 0.8	0.0223	NS	NS	NS
3. Having meals often after 10 PM	4.8 ± 0.8	4.9 ± 0.5	4.9 ± 0.6	4.8 ± 0.8	NS	NS	NS	NS
4. Enjoying the meals and eating slowly	3.5 ± 1.7	3.6 ± 1.5	3.2 ± 1.8	3.4 ± 1.7	NS	NS	NS	NS
5. Eating until feeling full	2.9 ± 1.7	3.1 ± 1.6	2.9 ± 1.7	3.4 ± 1.8	0.0431	NS	NS	NS
Well-balanced dietary habits								
6. Having cereals such as rice, breads, noodles, potato every meal	2.7 ± 2.1	3.0 ± 2.0	2.5 ± 2.0	2.6 ± 2.1	NS	NS	NS	NS
7. Having meats or eggs more than once a day	1.7 ± 1.5	2.4 ± 1.7	2.4 ± 1.9	2.8 ± 1.6	0.0024	0.0002	NS	NS
8. Having fish at least once a day	2.2 ± 1.8	2.4 ± 1.4	2.4 ± 1.8	2.5 ± 1.5	NS	0.0323	NS	NS
9. Having soybean products such as tofu or soymilk everyday	3.5 ± 1.6	4.1 ± 1.4	3.8 ± 1.6	4.3 ± 1.4	0.0026	0.0011	NS	NS
10. Having vegetable dishes(except kimchi) everyday	4.0 ± 1.5	4.2 ± 1.2	4.0 ± 1.3	4.0 ± 1.6	NS	NS	NS	NS
11. Having dishes cooking with oils every meal	3.4 ± 1.5	3.9 ± 1.2	3.5 ± 1.6	3.9 ± 1.3	NS	NS	NS	NS
12. Having milk or dairy products everyday	3.0 ± 1.8	3.7 ± 1.7	3.6 ± 1.6	3.8 ± 1.6	0.0027	0.0237	NS	NS
13. Having fruits everyday	4.3 ± 1.0	4.5 ± 1.2	4.1 ± 1.4	4.4 ± 1.3	NS	0.0029	NS	NS
14. Making an effort to eat many kinds of food in a day	3.5 ± 1.6	3.7 ± 1.6	3.6 ± 1.5	3.9 ± 1.6	NS	0.0142	NS	NS
Health-conscious dietary habits								
15. Often eat sweets and sweet foods	4.2 ± 1.2	4.5 ± 1.2	4.3 ± 1.1	4.3 ± 1.4	0.0112	NS	NS	NS
16. Enjoying eating fatty meats (pork belly, rib, roasted beef and pork)	4.6 ± 1.1	4.7 ± 0.7	4.2 ± 1.1	4.3 ± 1.3	NS	NS	0.0318	NS
17. Often use processed foods such as ramen, ham, canned foods	4.5 ± 0.9	4.7 ± 0.9	4.6 ± 1.0	4.7 ± 0.8	NS	NS	NS	NS
18. Often use food delivery and eating out	4.6 ± 0.8	4.5 ± 1.2	4.6 ± 0.9	4.7 ± 0.9	NS	NS	NS	NS
19. Heavy drinking or drinking often	4.8 ± 0.7	4.8 ± 0.8	4.7 ± 0.7	4.8 ± 0.8	NS	NS	NS	NS
20. Enjoying the meals in a pleasant atmosphere	3.5 ± 1.7	3.7 ± 1.7	4.0 ± 1.6	4.5 ± 1.0	NS	NS	0.0088	NS
21. Eating the meals cooked at home	4.5 ± 1.2	4.7 ± 0.7	4.8 ± 0.7	4.9 ± 0.6	NS	NS	NS	NS
Total	74.3 ± 22.5	81.4 ± 17.0	78.0 ± 20.1	82.7 ± 13.2	0.0202	< 0.0001	NS	NS

1) p value by paired t-test within groups

2) p value by t-test between groups at pre-education stage

3) p value by t-test between groups at post-education stage

4) Mean ± SD

5) NS: not significance

Score: 0.5 = less than once a week, 3 = 2-4 times a week, 5 = 5 times a week (Question 3, 5, 11, 15~19 are inverse-coded)

항에서 유의적으로 개인 내 점수가 증가되었다.

균형 잡힌 식생활에서는 정상체중군과 과체중-비만군 모두 ‘고기, 계란을 하루에 한 번 이상 먹는다’(정상체중군 $p = 0.0024$, 과체중-비만군 $p = 0.0002$), ‘콩 제품을 매일 먹는다’(정상체중군 $p = 0.0026$, 과체중-비만군 $p = 0.0011$), ‘우유 혹은 유제품을 매일 먹는다’(정상체중군 $p = 0.0027$, 과체중-비만군 $p = 0.0237$)에서 유의적인 개인 내 점수 증가가 나타났다. 과체중-비만군에서는 ‘생선을 하루에 한 번 이상 먹는다’($p = 0.0323$), ‘과일을 매일 먹는다’($p = 0.0029$), ‘하루 동안 다양한 식품 가짓수를 먹도록 노력한다’($p = 0.0142$)의 문항에서 유의적인 개인 내 점수 증가가 나타났다. 정상체중군과 과체중-비만군 모두 일반 식습관에 대한 총점이 유의적으로 증가하였다(정상체중군 $p = 0.0202$, 과체중-비만군 $p < .0001$).

(2) 나트륨 섭취와 관련된 식행동의 변화

교육 대상자의 평소 나트륨 섭취와 관련된 식행동 요인의 교육에 의한 변화는 Table 6에 제시하였다. 정상체중군과 과체중-비만군 모두 교육 후 나트륨 섭취와 관련된 개인의 식행동 총점이 유의적으로 향상되었다(정상체중군 $p = 0.0208$, 과체중-비만군 $p = 0.0024$). 정상체중군은 개별 항목에서 유의적인 점수 변화가 나타나지 않았으나 과체중-비만군은 ‘국이나 찌개, 국수 종류의 음식을 먹을 때 국

물을 많이 먹는 편이다’($p = 0.0010$), ‘김치와 장아찌류를 많이 먹는 편이다’($p = 0.0019$), ‘반찬은 약간 짜야 한다고 생각한다’($p = 0.0052$)의 점수에서 교육 후 유의적인 개인 내 점수 향상이 나타났다.

4. 식사의 질 변화

1) 식품군 및 섭취 식품 다양성의 변화

(1) 식품군 점수의 변화

교육 대상자들의 저나트륨 식생활 교육 초기와 교육 후의 DDS를 평가한 결과는 Table 7과 같다. 교육 초기와 후에 두 군 간의 DDS 점수는 차이가 없으나 정상체중군과 과체중-비만군 모두 교육 후 DDS 점수가 유의하게 향상된 것으로 나타났다(정상체중군 $p = 0.0009$, 과체중-비만군 $p < 0.0001$). 정상체중군과 과체중-비만군 모두에서 DDS 점수분포가 교육 후 유의적인 차이를 보여 3점 또는 4점인 비율은 감소하고 5점의 비율은 증가하였고(정상체중군 $p = 0.0434$, 과체중-비만군 $p = 0.0005$), 교육 초기 과체중-비만군은 곡류와 채소군 섭취만으로 이루어진 식사패턴을 보이는 2점인 사람의 비율이 5.9%였으나 교육 후에는 모두 상위점수로 향상되었다.

(2) 총 식품점수의 변화

총 섭취식품의 가짓수를 나타내는 DVS는 정상체중군과

Table 6. The changes in dietary behavior associated with sodium after low-sodium diet education according to BMI classification

Variables	Normal (N = 30)		p-value ¹⁾	Overweight-Obesity (N = 51)		p-value ¹⁾	p-value ²⁾	p-value ³⁾
	Before	After		Before	After			
	I like dried fish and salted mackerel	0.7 ± 0.5 ⁴⁾		0.7 ± 0.5	NS ⁵⁾			
I feel dissatisfied without salted and fermented fish for meal	0.9 ± 0.3	1.0 ± 0.0	NS	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.3	NS	NS	0.0443
I like seasoned rice or bowl of rice served with toppings	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.4	NS	0.6 ± 0.5	0.6 ± 0.5	NS	NS	0.0258
I tend to eat much broth when eating soup, stew, and noodles	0.7 ± 0.5	0.8 ± 0.4	NS	0.5 ± 0.5	0.7 ± 0.4	0.0010	NS	NS
I often eat processed food such as Ramen, canned food, and ham	0.9 ± 0.3	1.0 ± 0.0	NS	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.0	NS	NS	NS
I often eat out or eat delivered foods (2-3 times/week)	0.9 ± 0.3	0.8 ± 0.4	NS	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.2	NS	NS	NS
I like kimchi and salt-fermented vegetables. (jangajji)	0.7 ± 0.5	0.8 ± 0.4	NS	0.6 ± 0.5	0.8 ± 0.4	0.0019	NS	NS
I eat dipping sauce or seasoning much when eating fried foods or raw fish	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.3	NS	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.3	NS	NS	NS
I think that dishes should be pretty seasoned	0.9 ± 0.4	1.0 ± 0.2	NS	0.7 ± 0.5	0.8 ± 0.4	0.0052	NS	0.0295
I prefer soy sauce when eating vegetables	0.7 ± 0.5	0.7 ± 0.5	NS	0.6 ± 0.5	0.6 ± 0.5	NS	NS	NS
Total	7.9 ± 2.1	8.6 ± 1.3	0.0208	6.9 ± 2.7	8.1 ± 1.8	0.0024	NS	NS

1) p value by paired t-test within groups

2) p value by t-test between groups at pre-education stage

3) p value by t-test between groups at post-education stage

4) Mean ± SD

5) NS: not significance

Score: Yes = 0, No = 1

Table 7. The changes in dietary diversity score (DDS) and dietary variety score (DVS) after low-sodium diet education according to BMI classification

Variables	Normal (N = 30)		p-value ¹⁾	Overweight-Obesity (N = 51)		p-value ¹⁾	p-value ²⁾	p-value ³⁾
	Before	After		Before	After			
DDS	4.0 ± 0.7 ⁴⁾	4.7 ± 0.6	0.0009	3.9 ± 0.8	4.7 ± 0.6	< 0.0001	NS ⁵⁾	NS
1	0 (0.0) ⁶⁾	0 (0.0)	0.0434	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0005	NS	NS
2	0 (0.0)	0 (0.0)		3 (5.9)	0 (0.0)			
3	6 (20.7)	1 (3.5)		11 (21.6)	3 (5.9)			
4	16 (55.2)	8 (27.7)		24 (47.1)	10 (19.7)			
5	7 (24.1)	20 (69.0)		13 (25.5)	38 (74.5)			
DVS	16.2 ± 3.7 ⁴⁾	20.0 ± 4.6	0.0008	16.3 ± 4.8	19.2 ± 5.0	0.0006	NS	NS

1) p value by paired t-test or chi-square test within groups

2) p value by t-test or chi-square test between groups at pre-education stage

3) p value by t-test or chi-square test between groups at post-education stage

4) Values are Mean ± SD

5) NS: not significant

6) N (%)

Table 8. DQI-I score change of the subjects after low-sodium diet education according to BMI classification

Variables	Normal (N = 30)		p-value ¹⁾	Overweight-Obesity (N = 51)		p-value ¹⁾	p-value ²⁾	p-value ³⁾
	Before	After		Before	After			
Variety								
Overall food group variety (15) ⁴⁾	12.1 ± 2.0 ⁵⁾	14.0 ± 1.7	0.0009	11.8 ± 2.5	14.1 ± 1.8	< 0.0001	NS ⁶⁾	NS
Within-group variety for protein source (5)	3.9 ± 1.5	4.8 ± 0.8	0.0086	4.1 ± 1.5	4.7 ± 1.0	0.0265	NS	NS
Adequacy								
Vegetable group (5)	3.7 ± 1.2	3.3 ± 1.1	NS	3.2 ± 1.2	3.3 ± 1.2	NS	NS	NS
Fruit group (5)	3.0 ± 2.2	4.5 ± 1.5	0.0100	3.2 ± 2.4	4.4 ± 1.4	0.0232	NS	NS
Grain group (5)	2.2 ± 0.8	2.1 ± 0.7	NS	2.5 ± 0.9	2.3 ± 0.8	NS	NS	NS
Fiber (5)	4.6 ± 0.7	4.4 ± 0.8	NS	4.4 ± 0.8	4.3 ± 0.7	NS	NS	NS
Protein (5)	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	NS	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	NS	NS	NS
Iron (5)	4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.4	NS	4.9 ± 0.4	4.9 ± 0.2	NS	NS	NS
Calcium (5)	3.1 ± 0.8	3.4 ± 1.0	NS	3.2 ± 0.9	3.3 ± 0.9	NS	NS	NS
Vitamin C (5)	4.3 ± 0.8	3.8 ± 1.0	NS	4.0 ± 1.1	3.8 ± 1.0	NS	NS	NS
Moderation								
Total fat (6)	4.2 ± 1.9	4.3 ± 1.5	NS	4.4 ± 1.9	4.1 ± 2.0	NS	NS	NS
Sodium (6)	2.6 ± 2.5	4.1 ± 2.2	0.0011	2.0 ± 2.2	3.3 ± 2.4	0.0049	NS	NS
Saturated fat (6)	5.4 ± 1.5	5.3 ± 1.5	NS	5.8 ± 1.0	5.2 ± 1.6	0.0406	NS	NS
Cholesterol (6)	5.3 ± 1.7	5.3 ± 1.5	NS	5.2 ± 1.8	5.5 ± 1.5	NS	NS	NS
Empty calories food (6)	5.3 ± 1.9	5.8 ± 1.1	NS	5.2 ± 1.7	5.9 ± 0.6	0.0064	NS	NS
Overall balance								
Macronutrient ratio (Carbohydrate: Protein: Fat) (6)	1.5 ± 1.0	2.4 ± 0.9	NS	1.2 ± 0.8	2.5 ± 1.2	0.0004	NS	NS
Fatty acid ratio (PUFA : MUFA : SFA) (4)	1.9 ± 0.5	1.6 ± 0.7	NS	1.2 ± 0.5	0.9 ± 0.3	NS	NS	NS
Total DQI-I Score (100)	71.7 ± 6.0	78.0 ± 6.5	< 0.0001	71.5 ± 7.8	76.2 ± 5.6	< 0.0001	NS	NS

1) p value by paired t-test within groups

2) p value by t-test between groups at pre-education stage

3) p value by t-test between groups at post-education stage

4) This score means perfect score of each evaluation standard presented in Table 1

5) Mean ± SD

6) NS: not significant

과체중-비만군 간의 점수 차이가 없었으나 교육 후 유의적인 점수 상승이 나타났다(정상체중군 $p = 0.0008$, 과체중-비만군 $p = 0.0006$).

2) 식사의 질 지수의 변화

저나트륨 식생활 교육 프로그램 전과 후의 DQI-I 점수를 비교하여 Table 8에 제시하였다. DQI-I 총점은 두 군 모두 교육 후 개인 내 유의한 점수 증가를 나타냈다($p < 0.0001$). DQI-I를 구성하는 개별항목별 점수변화를 살펴보면 다양성 항목에서는 정상체중군과 과체중-비만군 모두 전반적인 식품군의 다양성 점수(정상체중군 $p = 0.0009$, 과체중-비만군 $p < 0.0001$), 단백질 급원식품 점수(정상체중군 $p = 0.0086$, 과체중-비만군 $p = 0.0265$)에서 유의적인 개인 내 점수 증가가 나타났다. 적정성 항목에서는 두 군 모두 과일 섭취 점수에서 교육 후 유의적인 개인 내 점수 증가가 나타났다(정상체중군 $p = 0.0100$, 과체중-비만군 $p = 0.0232$). 절제성 항목에서는 두 군 모두 나트륨 점수(정상체중군 $p = 0.0011$, 과체중-비만군 $p = 0.0049$)의 유의적인 개인 내 점수 증가가 나타났고, 과체중-비만군만이 빈열량 식품(empty calorie food)의 총열량에 대한 비율이 개인 내 유의한 점수 증가를 나타냈다($p = 0.0064$). 균형성 항목에서는 과체중-비만군에서 3대 영양소의 비율 점수의 유의적인 개인 내 점수 증가가 나타났다($p = 0.0004$).

고 찰

본 연구에서는 저나트륨 식생활 교육 프로그램을 통해 중년여성의 전반적인 식사의 질과 식습관을 개선하고 혈압을 비롯한 비만지표에 영향을 줄 수 있는지 확인하고자 보건소에서 45세 이상의 주부를 대상으로 8주간의 교육 프로그램을 시행한 후 그 효과를 평가하였다. 과체중인 사람들의 비만지표 개선을 위한 식사요법으로는 흔히 저열량 식사요법이 사용된다. 본 연구와 유사하게 과체중인 폐경여성을 대상으로 24주간 영양교육을 통한 저열량 식사요법을 실시했을 때 체중이 유의적으로 감소하고 부가적으로 염증지표가 개선되어 암 예방 등의 긍정적 효과를 기대할 수 있다고 보고하였다(Imayama 등 2012). 반면 필요에너지의 25%를 줄인 저열량 식사를 실시했을 때 6개월 후 10%의 체중 감소 효과가 나타나지만 3개월 이후부터는 총 일일 에너지소모량과 신체활동량이 감소하여 대사적, 행동적 보상을 야기하며(Redman 등 2009). 에너지 섭취 제한은 만성적인 심리적 스트레스와 코르티솔 분비를 증가시켜 장기적 체중감소로 연결되지 못한다는 보고(Tomiya 등 2010)도 있어 에너

지 섭취 제한 이외에도 과체중-비만인을 위한 대안적 영양 교육 방안이 필요하다. Lee 등(2008)은 중년여성을 대상으로 식사섭취 조절과 균형 잡힌 영양소 섭취를 주제로 한 영양교육결과 식행동 및 식사의 질 점수의 향상이 클수록 체중, 체지방률, 허리둘레, BMI, 내장지방의 감소 효과가 크다고 보고하여 식행동과 식사의 질 향상이 비만지표 개선에 기여할 가능성을 제시하였다. 또한 최근에 균형 잡힌 다양한 식사를 규칙적으로 할 것을 강조하는 DASH 식사가 건강한 체중감소를 위한 효과적인 방법으로 제시되기도 하였다(Heller 2012). 본 연구에서 저나트륨 식생활 프로그램을 실시한 후 정상체중군과 과체중-비만군의 두 군으로 나누어 분석한 결과 두 군 모두 식습관 및 식행동, 식사의 질이 개선되었고, 과체중-비만군은 체중, BMI, 체지방률, 허리둘레가 모두 감소하였고 정상체중군은 허리둘레만 유의하게 감소하였다. 따라서 저나트륨 식생활 프로그램이 식사의 질과 식습관을 개선하여 과체중-비만군의 비만지표 개선에 기여한 것으로 보인다.

연구대상자인 45세 이상의 주부는 생애 주기상 폐경기에 진입하는 시기로 경계성 고혈압 및 고혈압의 발생위험이 높다. 저나트륨 식생활 교육 후 과체중-비만군의 경우에는 수축기와 이완기 혈압이 모두 감소한 반면(수축기 $p = 0.0003$, 이완기 $p = 0.0261$), 정상체중군은 이완기 혈압만 유의적으로 감소되었다($p = 0.0244$). 이는 저나트륨 식생활에 의한 나트륨 섭취량의 감소가 혈압의 감소로 이어졌다고 볼 수 있다. 정상체중군의 혈압은 교육 전 평균 119.8/77.6 mmHg로 미국합동위원회 7차 보고서 기준 적용 시 정상 범위에 속하여 교육 후에 과체중-비만군에 비해 감소효과가 적게 나타난 것으로 보인다. 또한 체중 감소는 혈압 감소에 도움을 주므로(He 등 1999), 과체중-비만군의 체중감소가 혈압감소에 부가적으로 작용한 것으로 생각된다. 과체중-비만군은 교육 전 정상체중군보다 수축기 혈압이 유의적으로 높았으나($p = 0.0003$) 교육 후에는 정상체중군과 차이가 없었다. 그러므로 저나트륨 식생활 교육이 과체중-비만군의 혈압 관리에 도움을 주었음을 알 수 있다. 본 연구와 비슷하게 진행된 Yim(2000)의 연구에서는 중노년 사람들에게 5개월 동안 시행한 고혈압 영양교육 후 혈압의 유의적 변화 없었다고 보고하였고, 이는 개선해야 할 생활습관이 평생 동안 지속되어야 할 행위이기 때문에 순응도가 낮을 것이라는 근거를 들었다. 그러나 본 연구의 저나트륨 식생활 교육은 교육 기간이 총 8주로 단기간이었음에도 불구하고 교육 대상자의 혈압이 유의하게 감소하여 저나트륨 식생활 교육에 대한 순응도가 높았음을 알 수 있다. 이는 교육 프로그램이 교육 내용의 실천을 도울 수 있는 활동위주로 구성되고

영양 상담 및 모니터링을 지속적으로 실시했기 때문으로 생각된다.

저나트륨 식생활 교육 전과 후 교육 대상자들의 혈액을 분석한 결과 과체중-비만군의 체중과 체지방이 유의적으로 감소했음에도 불구하고 혈당, 총 콜레스테롤, HDL 및 LDL 콜레스테롤, 혈중 중성지방의 수치는 개선되지 않았다. 저나트륨 식사 실시 후에 혈중 지질 수치가 긍정적으로 개선되었다는 보고도 있으나(Moon & Kim 2011), 저나트륨 식사가 혈중 지질 수치 개선에 직접적인 영향을 미친다는 연구 결과는 많지 않으며 오히려 부정적인 효과가 나타났다는 연구도 있었다(Ruppert 등 1991). 본 연구에서도 과체중-비만군에서 교육 후 유리지방산의 증가가 나타났는데 이는 체지방의 분해증가에 의한 것으로 생각된다. 그러나 정상체중군에서는 상당한 혈중지질 개선효과가 나타나므로 저나트륨 식사가 중년여성의 식생활 지침으로 의미가 있다.

저나트륨 식생활 교육 초기와 후기에 기록한 식사일기를 바탕으로 추정된 영양소 섭취량은 두 집단 모두 나트륨의 섭취량이 감소하여(정상체중군 $p = 0.0012$, 과체중-비만군 $p = 0.0208$), 저나트륨 식생활 교육이 나트륨 섭취를 줄이는 데 있어서 효과적이었음을 알 수 있었다. 장기간의 영양교육 프로그램에도 나트륨 섭취량 감소가 나타나지 않았던 선행연구(Choi 등 2007)에 비해 2개월의 단기간 교육에도 나트륨 섭취가 유의적 감소를 보인 것은 본 교육이 저나트륨 식생활 개선을 위한 집중적인 교육 프로그램이고 직접 참여할 수 있는 실습시간, 나트륨 섭취 식행동을 모니터링하고 각 개인에 맞는 영양 상담을 실시한 것이 효과를 발휘한 것으로 보인다. 한편 본 연구 대상자의 1일 에너지 섭취량은 국민건강영양조사(2013)에서 보고된 50~65세 여성의 평균 1일 에너지 섭취량 1677.2 kcal에 비해 상당히 낮은 것으로 나타났는데(Ministry for health and welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2013), 이는 중노년기에 접어든 자신의 건강을 의식하여 체중을 관리하려는 의도적 노력이 이미 반영된 것으로 보인다. 또한 에너지 섭취량을 비롯한 모든 영양소가 교육 전 정상체중군과 과체중-비만군 간의 차이가 없었고 두 집단 모두 교육 전과 후 에너지 섭취량의 유의적인 변화를 보이지 않았는데 이는 과체중-비만군이 교육 전 식사 일기에 섭취 식품을 누락하거나 섭취량을 적게 보고했기 때문일 가능성이 있다. Scagliuse 등(2009)에 따르면 여성의 에너지 섭취량을 조사한 결과 BMI가 높을수록 섭취한 식품의 항목이나 섭취량을 누락시키거나 더 적게 보고하는 경향이 있다고 하였다. 따라서 나트륨 밀도와 비만과의 상관관계에 대한 선행연구 결과(Yoon & Oh 2013)를 고려할 때에

너지 섭취량을 조절하여 더 이상의 체중감소를 기대하기 어려울 경우 식생활 개선을 통한 나트륨 섭취감소가 비만지표 개선에 기여할 가능성을 시사한다.

저나트륨 식생활 교육 후 나트륨과 관련된 식행동을 보면 과체중-비만군의 국물 섭취, 가공 식품 섭취, 김치 및 장아찌류 섭취, 짠 맛 선호도에 대한 식행동이 향상되어 저나트륨 식생활 교육을 통해 한국인의 높은 나트륨 섭취의 원인인 국물 섭취, 김치 및 장아찌류의 섭취 문제점이 개선된 것으로 보인다. 또한 저나트륨 식생활 교육 프로그램은 나트륨과 관련된 식행동 뿐만 아니라 일반적인 식습관 및 지식이 향상되는 효과를 나타냈다. 정상체중군과 과체중-비만군 모두 교육 후 규칙적인 식사에 관한 점수에서 유의적으로 개인 내 점수 향상이 나타났다. 특히 아침식사는 전날 저녁부터 아침까지 공복상태인 신체에 에너지 및 영양소를 공급하기 때문에 다음 끼니 섭취 시 폭식이나 과식 또는 식사 사이의 잦은 간식 섭취를 예방하는 기능이 있다(Ma 등 2003). 그러므로 저나트륨 식생활 교육이 과체중-비만군의 체중 관리에 도움이 될 수 있는 바람직한 식습관 확립에 도움을 주었다고 할 수 있다.

저나트륨 식생활 교육 후 식사의 질 개선정도를 평가하기 위한 DDS, DVS, DQI-I 총점 점수가 정상체중군과 과체중-비만군 모두 유의적인 개인 내 점수 향상을 나타내 저나트륨 식생활 교육이 모든 교육 대상자들에게 식사의 질 향상에 도움을 주었음을 확인할 수 있었다. DQI-I의 경우 정상체중군은 유의적인 효과가 나타나지 않았으나 과체중-비만군은 빈 열량 식품(empty calorie food)의 절제성에서 교육 후에 유의적인 개인 내 점수 향상을 나타냈다. Grimes 등(2013)은 어린이와 청소년을 대상으로 한 연구에서 짠 음식을 섭취할 경우 단 음식에 대한 욕구를 증가시켜 소금섭취가 높을수록 단 음료의 섭취량이 늘고 과체중-비만 위험률이 높아진다고 보고하여 소금섭취감소가 소아비만예방을 위한 유효한 전략이 될 수 있음을 시사하였다. 따라서 과체중-비만군의 나트륨 섭취량 감소는 빈 열량 식품 절제성 점수의 유의적인 향상에 기여하여 체중관리에 바람직하지 않은 식습관을 교정할 수 있음을 알 수 있다.

본 연구의 제한점은 교육기간이 짧아 교육 후에도 대상자들이 바람직한 식습관을 장기간 동안 지속 및 실천하였는지 확인하기 어려웠고 이러한 효과가 일시적인 개선 효과에 그칠 수도 있으므로 지속적인 관리 및 사후교육의 필요성을 시사한다. 결론적으로 저나트륨 식생활 교육이 과체중-비만군의 식습관, 식행동 및 식사의 질을 향상시키고 비만지표를 개선하였을 뿐 아니라 정상체중군에게 있어서도 혈액지표를 개선하는 효과를 나타내어 저나트륨 식사가 건강한 식사요법

으로 사용될 수 있음을 보여주었다. 따라서 저나트륨 식생활 교육 프로그램을 과체중 및 비만 중년 여성의 건강관리와 식사의 질 개선을 위한 교육방법으로 활용할 것을 제안한다.

요약 및 결론

본 연구는 저나트륨 식생활 영양교육 프로그램이 과체중 및 비만 중년 여성의 식습관과 식사의 질, 비만지표의 개선에 효과가 있는지 조사하고자 하였다. 대상자로 3곳의 보건소에서 45세 이상의 중년여성을 모집하여 8주간의 저나트륨 식생활 영양교육을 실시하고 체질량지수 기준에 따라 정상체중군($n = 30$)과 과체중-비만군($n = 51$)으로 나누어 분석하였다. 교육 전과 후에 실시한 신체계측 및 혈압 측정, 혈액분석, 설문조사와 교육 초기와 8주 영양교육 후 각 2주간의 식사일기를 토대로 한 식사섭취 분석을 통해 교육효과를 평가하였다.

1) 연구대상자의 연령, 교육수준, 월 평균수입, 가족형태는 정상체중군과 과체중-비만군간의 유의적인 차이가 없었다.

2) 저나트륨 식생활 영양교육 후 과체중-비만군은 체중($p < 0.0001$), BMI($p < 0.0001$), 체지방량률($p = 0.0087$), 허리둘레($p < 0.0001$) 등의 비만지표와 수축기혈압($p = 0.0003$), 이완기혈압($p = 0.0261$)이 유의적으로 감소하였다. 혈액분석 결과 과체중-비만군에서는 혈중 유리지방산의 증가가 나타났고 정상체중군에서는 혈청 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 공복 인슐린 농도, 동맥경화 지수(AI)가 유의적으로 감소되었다.

3) 식사일기를 분석한 영양소 섭취량은 교육 전 모든 영양소가 정상체중군과 과체중-비만군간에 차이가 없었으며 교육 후 두 군 모두에서 나트륨 섭취량이 유의하게 감소되었다(정상체중군 $p = 0.0012$, 과체중-비만군 $p = 0.0208$).

4) 정상체중군과 과체중-비만군 모두 일반적인 식습관, 나트륨 섭취와 관련된 식행동의 총점이 교육 전에 비해 유의적으로 향상되었다. 과체중-비만군은 일반적인 식습관에서 ‘과일을 매일 먹는다($p = 0.0029$)’, ‘생선을 하루에 한번 이상 먹는다($p = 0.0323$)’, ‘하루 동안 다양한 식품 가짓수를 먹도록 노력한다($p = 0.0142$)’의 문항에서 유의적인 점수 향상이 나타났고 나트륨 섭취와 관련된 식행동 부분에서는 ‘국이나 찌개, 국수 종류의 음식을 먹을 때 국물을 많이 먹는 편이다($p = 0.0010$)’, ‘김치와 장아찌를 많이 먹는 편이다($p = 0.0019$)’, ‘반찬은 약간 짜야 한다고 생각한다($p = 0.0052$)’의 점수가 향상되었다.

5) 전반적인 식사의 질을 나타내는 DDS(dietary diversity score), DVS(diet variety score), DQI-I

(diet quality index-international) 총점이 정상체중군과 과체중-비만군 모두 교육 후 향상되었다. 특히 과체중-비만군은 절제성 항목의 ‘빈 열량 식품의 절제($p = 0.0064$)’, 점수와 균형성 항목의 ‘3대 영양소의 비율($p = 0.0004$)’ 점수가 유의한 변화가 나타나지 않은 정상체중군과는 달리 유의적으로 향상되었다.

따라서 저나트륨 식생활 교육 프로그램은 중년여성의 전반적인 식습관 및 식사의 질을 향상시킬 수 있고 특히 과체중 및 비만인 중년여성의 비만지표를 개선하는 효과를 나타내므로 건강 증진을 위한 식사요법 교육방법으로 활용될 수 있음을 시사한다.

References

- Balliett M, Burke JR (2013): Changes in anthropometric measurements, body composition, blood pressure, lipid profile, and testosterone in patients participating in a low-energy dietary intervention. *J Chiropr Med* 12(1): 3-14
- Choi HM, Kim JH, Lee JH, Kim CI, Song KH, Chang KJ (2011): Nutrition in the 21st century. 3rd ed. Kyomunsa, Seoul, pp.9
- Choi YJ, Kim C, Park YS (2007): The effect of nutrition education program in physical health, nutritional status and health-related quality of life of the elderly in Seoul. *J Nutr Health* 40(3): 270-280
- Damms-Machado A, Weser G, Bischoff SC (2012): Micronutrient deficiency in obese subjects undergoing low calorie diet. *Nutr J* 11(1): 34
- Ellison RC, Sosenko JM, Harper GP, Gibbons L, Pratter FE, Miettinen OS (1980): Obesity, sodium intake, and blood pressure in adolescents. *Hypertension* 2(4 Pt2): 78-82
- Grimes CA, Riddell LJ, Campbell KJ, Nowson CA (2013): Dietary salt intake, sugar-sweetened beverage consumption, and obesity risk. *Pediatrics* 131(1): 14-21
- He FJ, MacGregor GA (2009): A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *J Hum Hypertens* 23(6): 363-384
- He J, Ogden LG, Vupputuri S, Bazzano LA, Loria C, Whelton PK (1999): Dietary sodium intake and subsequent risk of cardiovascular disease in overweight adults. *JAMA* 282(21): 2027-2034
- Heller M (2012): The DASH diet weight loss solution: 2 weeks to drop pounds, boost metabolism, and get healthy, Grand central Life & style, New York, pp.1-18
- Imayama I, Ulrich CM, Alfano CM, Wang C, Xiao L, Wener MH, Campbell KL, Duggan C, Foster-Schubert KE, Kong A, Mason CE, Wang CY, Blackburn GL, Bain CE, Thompson HJ, McTiernan A (2012): Effects of a caloric restriction weight loss diet and exercise on inflammatory biomarkers in overweight/obese postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Cancer Res* 72(9): 2314-2326
- Jang JY, Kim MJ, Han JS (2009): A study on food frequency, dietary habits and nutrition knowledge of the elderly who intake

- high sodium. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(10): 1362-1372
- Jung EJ, Son SM, Kwon JS (2012): The effect of sodium reduction education program of a public health center on the blood pressure, blood biochemical profile and sodium intake of hypertensive adults. *Korean J Community Nutr* 17(6): 752-771
- Kant AK, Block G, Schazkin A, Ziegler RG, Nestle M (1987): Dietary diversity in the US population, NHANES I. *J Am Diet Assoc* 87(7): 897-903
- Kim MH, Bae YJ (2010): Evaluation of diet quality of children and adolescents based on nutrient and food group intake and diet quality index-international (DQI-I). *Korean J Community Nutr* 15(1): 1-14
- Kim S, Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM (2003): The diet quality index-international (DQI-I) provides an effective tool for cross-national comparison of diet quality as illustrated by China and the United States. *J Nutr* 133(11): 3476-3484
- Korean Society for the Study of Obesity (2012): Obesity treatment guideline. Available from <http://www.kosso.or.kr/general> [cited December 10, 2014]
- Krebs-Smith SM, Smiciklas-Wright H, Guthrie HA, Krebs-Smith J (1987): The effects of variety in food choices on dietary quality. *J Am Diet Assoc* 87(7): 897-903
- Kuh DL, Wadsworth M, Hardy R (1997): Women's health in midlife: the influence of the menopause, social factors and health in earlier life. *Br J Obstet Gynecol* 104(8): 923-933
- Lee YA, Kim KN, Chang NS (2008): The effect of nutrition education on weight control and diet quality in middle-aged women. *Korean J Nutr* 41(1): 54-64
- Ma Y, Bertone ER, Stanek EJ 3rd, Reed GW, Hebert JR, Cohen NL, Merriam PA, Ockene IS (2003): Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. *Am J Epidemiol* 158(1): 85-92
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2013): Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-3). Available from <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do> [cited October 13, 2014]
- Moon EH, Kim KW (2011): Evaluation of nutrition education for hypertension patients aged 50 years and over. *Korean J Community Nutr* 16(1): 62-74
- Moon HK, Choi SO, Kim JE (2009): Dishes contributing to sodium intake of elderly living in rural areas. *Korean J Community Nutr* 14(1): 123-136
- Moroshko I, Brennan L, O'Brien P (2011): Predictors of dropout in weight loss intervention: a systematic review of the literature. *Obes rev* 12(11): 912-934
- Park YS, Son SM, Lim WJ, Kim SB, Chung YS (2008): Comparison of dietary behaviors related to sodium intake by gender and age. *Korean J Community Nutr* 13(1): 1-12
- Redman LM, Heilbronn LK, Martin CK, de Jonge L, Williamson DA, Delany JP, Ravussin E (2009): Metabolic and behavioral compensations in response to caloric restriction: implications for the maintenance of weight loss. *PLoS One* 4(2): e4377
- Ruppert M, Diehl J, Kolloch R, Overlack A, Kraft K, Göbel B, Hitte N, Stumpe KO (1991): Short term dietary sodium restriction increases serum lipids and insulin in salt-sensitive and salt-resistant normotensive adults. *Klin Wochenschr* 69(25): 51-57
- Scagliusi FB, Ferriolli E, Pfrimer K, Laureano C, Cunha CS, Gualano B, Lourenco BH, Lancha AH (2009): Characteristics of women who frequently under report their energy intake: a doubly labelled water study. *Eur J Clin Nutr* 63(10): 1192-1199
- Son SM, Huh GY (2006): Dietary risk factors associated with hypertension in patients. *Korean J Community Nutr* 11(5): 661-672
- Tomiyama AJ, Mann T, Vinas D, Hunger JM, Dejager J, Taylor SE (2010): Low calorie dieting increases cortisol. *Psychosom Med* 72(4): 357-364
- World Health Organization (2004): Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, Geneva, pp. 39-53
- Yim KS (2000): Evaluation of the effectiveness of a nutrition education program for hypertensive patients at the community level. *Korean J Community Nutr* 5(4): 654-661
- Yoon YS, Oh SW (2013): Sodium density and obesity; the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2010. *Eur J Clin Nutr* 67(2): 141-146
- Yun HK, Kim HS, Chang NS (2009): Diet quality index-international score is correlated with weight loss in female college students on a weight management program. *Korean J Nutr* 42(5): 453-463