

심혈관질환 수술을 받은 환자에서 한식식이조절 영양교육이 심혈관질환 위험요인에 미치는 영향*

정수진¹ · 채수완^{1,2†}

전북대학교병원 기능성식품임상시험지원센터¹, 전북대학교 의학대학교 약리학^{1,2}

Effects of Korean diet control nutrition education on cardiovascular disease risk factors in patients who underwent cardiovascular disease surgery*

Jung, Su-Jin¹ · Chae, Soo-Wan^{1,2†}

¹Clinical Trial Center for Functional Foods, Chonbuk National University Hospital, Jeonju, Jeonbuk 54907, Korea

²Department of Pharmacology, Chonbuk National University, Medical School, Jeonju, Jeonbuk 54907, Korea

ABSTRACT

Purpose: This study was conducted to verify the effects of increases in consuming Korean food in patients who underwent cardiovascular disease (CVD) surgery based on a Korean diet control education program and to investigate the effects of Korean diet control nutrition education on risk factors of CVD, changes in amounts of medication, and nutritional intakes.

Methods: The subjects consisted of 15 patients who have undergone CVD surgery within three years and continuously taken cardiovascular drugs. The Korean traditional diet (KTD) emphasizes intake of vegetables and fermented foods to lower saturated fat and cholesterol intake. We applied a KTD education program that included a modified DASH (The dietary approaches to stop hypertension) diet for cardiovascular disease patients. Korean diet control education was then applied to the patients for 12 weeks to evaluate the risk factors of CVD and the state of nutritional intakes. **Results:** The Korean diet control compliance score increased significantly ($p < 0.001$) as Korean diet control education was implemented. Additionally, the obesity indexes, waist circumference (WC) ($p = 0.002$) and waist-to-hip ratio (WHR) decreased significantly ($p < 0.001$) after subjects received the education. Moreover, the glycemic control index, HbA1c, was significantly decreased ($p < 0.05$) from $7.3 \pm 1.0\%$ before the education to $7.0 \pm 1.1\%$ after the education. Changes in the amounts of Korean diet intake consisted of significant increases in cooked rice with whole grains, narmuls (vegetables either raw or cooked), kimchi, and traditional fermented foods following the education. Moreover, the nutritional intake after the education showed significant decreases ($p < 0.05$) in animal protein, animal lipids, and cholesterol. However, the intakes of Na, K, dietary fiber, vitamin A, vitamin B₆, vitamin C, and folic acid were significantly increased. **Conclusion:** The active encouragement of consuming Korean food and the intervention of implementing diet control education positively affected nutritional intake, the obesity index and glycemic control of patients who have undergone CVD surgery.

KEY WORDS: Korean diets, cardiovascular disease, risk factor, nutrition and diet education

서 론

최근 급속한 경제성장과 함께 생활수준의 향상으로 인하여 만성질환 (chronic disease)인 비감염성질환 (noncommunicable diseases, NCDs)이 급증하고 있다. 주요 만성질

환은 심혈관계질환 (cardiovascular disease, CVD), 암, 만성호흡기질환 (만성폐쇄성폐질환, 천식 등), 치매, 관절염, 고혈압 및 당뇨병 등이 있다. 전 세계인구의 제 1 사망원인이 CVD이며, 한국인의 10대 사망 원인 (2016 사망원인 통계, 통계청)은 암, 심장질환, 뇌혈관질환, 폐렴, 자살, 당

*This work was supported by grants from the Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, Korean Food Foundation (2010-2011-01).

Received: May 9, 2018 / Revised: May 21, 2018 / Accepted: June 4, 2018

† To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-63-270-3089, e-mail: soowan@jbnu.ac.kr

노병, 만성하기도질환, 간질환, 고혈압성질환 및 운수사고 순이며, 특히, 한국인 3대 사인(암, 심장 질환, 뇌혈관 질환)은 전체 사인의 46.8%를 차지한다. CVD의 원인이 되는 위험인자들은 제 2형 당뇨병, 비만, 고혈압, 신장질환 및 혈중 콜레스테롤 등이다.^{1,2} 특히, 당뇨병이 없는 자에 비해 당뇨병을 동반한 경우 CVD 발생의 위험률이 2~4배 더 높다.³ 일반적인 CVD의 관리는 3단계의 예방이 적용되는데 위험인자가 없는 상태에서 예방(0차 예방), 기존 CVD는 없지만 위험인자를 조절하여 예방하는 방안(1차 예방), 이미 CVD가 발생한 환자에서 진행을 억제하여 사망과 합병증을 예방하거나 호전시키는 방안(2차 예방)이 있다.⁴ 일반적으로 CVD 위험인자를 감소시키기 위해서는 약물치료 전에 생활습관 개선이 선행되어야 함을 강조하고 있다. 선행된 식이요법만으로도 CVD의 진행을 호전시키거나 위험요인들을 감소시켜줄 수 있으며 수술 및 약물치료 효과를 기대할 수 있다.^{5,6} 그러나 생활습관 교정이 되지 않고 혈압조절제, 혈당강하제 및 항고지혈증 약물 등을 사용할 경우 질환개선 등의 효과가 있지만, 질환 유행기간이 길어질수록 사용 약제의 수는 증가하며, 부작용의 위험은 증가할 수 있다.⁷ CVD 환자가 건강한 생활습관으로 변화하고 유지하기 위해서는 개별적 특성을 고려한 실천 가능한 방법이 무엇보다 중요하다. 일반적으로 널리 통용되고 있는 혈압조절식인 DASH식이교육(The dietary approaches to stop hypertension) 프로그램^{8,9}은 포화지방산 및 총지방량을 낮추기 위한 식사계획으로 과일, 채소, 그리고 무지방과 저지방 우유 및 유제품을 강조한 식사이다. 그러나 현재까지 국내의 CVD(당뇨병 및 고혈압)의 교육은 주로 대형병원을 중심으로 교육팀에 의해 개별과 집단 교육 형태로 이루어지고 있으며, 국내의 CVD의 예방 및 치료적 접근은 대부분 외국학회지침에 근거한 교육내용과 방법에 의존하고 있는 실정이다. 그 이유 중 가장 큰 것은 지금까지 국내의 CVD에 대한 연구들이 소규모 조사 연구나, 단기간의 관찰연구가 주를 이루고 있어 전 국민을 대표할만한 연구결과가 부족하기 때문이다.

현재까지 CVD의 위험인자 관리를 위한 연구는 DASH 식이교육에 의한 혈압감소 효과^{10,11}와 중노년기 심장질환 환자의 Modified DASH Diet 영양교육,¹² 제 2형 당뇨병환자에서 CVD 위험요인 및 식이요인과의 관계,¹ CVD의 영양교육이 자기효능감과 심혈관위험요인에 미치는 영향,¹³ 한국남성에서 고혈압과 식이패턴과의 관련성¹⁴ 및 고혈압 관리를 위한 나트륨 저감화 영양교육¹⁵ 등이 주로 진행되었다. 지금까지 선행되고 권고되는 CVD 환자를 위한 식이 적용은 포화지방산 및 트랜스지방산을 줄이고 단일·다가불포화지방산 섭취로 대체하며, 복합탄수화물과 식이

섬유소 섭취를 강조함과 동시에 저나트륨 식사와 체중조절식의 식이지침을 주로 적용하고 있다.¹² 최근, 한식과 질병의 연관성에 대한 연구에서 전통한식 식사를 할 경우 대사성질환,^{16,17} 비만,¹⁸ 심혈관질환¹⁹ 위험이 낮은 것으로 보고한바 있다. 그러나 이들 연구는 주로 관측 역학연구 설계이며, 인과 관계와 같은 연관성을 입증 할 수 있는 전향적 연구는 미흡한 실정이다. 한국인에게서 하루 전체식사 비율 중 약 80.1%가 한식으로 섭취하는 것으로 보고한바 있으나²⁰ 한식과 서구식의 혼합된 식이를 하는 한국인의 경우 발효식품이 중심이 되는 식생활에서 저염식을 실천하기에는 애로점이 많은 상황이다. 특히 한식의 경우 1종류 음식이 한 가지 식품군으로만 구성되고 조리되는 것이 아니라 여러 가지 식품군들이 복합적으로 사용되어 조리되는 특징이 있다. 이로 인해 1가지 식품으로 섭취하기 보다는 밥과 국, 김치가 포함된 발효식품, 나물류 및 조림과 구이가 포함된 상차림을 기본으로 한 특징이 있다. 이러한 특징 때문에 질병 관리를 위한 일환으로 한식을 적용하는 식이치료방법은 어려운 점이 있으므로 단일 영양소나 식품의 섭취를 권고하기보다, 한식식사유형의 섭취 증가를 통해 일상생활에서 CVD 환자들이 지속 실천 가능한 식이조절교육 프로그램의 개발이 무엇보다 필요한 실정이다. 본 연구에서는 한식식이조절 지침은 밥, 국, 김치, 장류가 기본이 되고 그 외의 생채 혹은 숙채, 구이 혹은 조림, 마른 반찬 등 3첩 반상을 기준으로 찬의 수가 적을지라도 1끼 식사로 올라가는 음식을 통해 모든 영양소를 골고루 얻을 수 있고 기초 식품군이 골고루 포함되어 있는 장점과 Modified DASH Diet를 접목한 기준을 사용하여 한식식이조절 교육프로그램 개발 및 적용을 시도하고자 하였다.

따라서 본 연구에서는 심혈관질환 수술을 받은 환자에서 한식으로 식이조절 교육을 통해 한식섭취가 증가하고 이로 인해 CVD 위험인자에 미치는 영향과 관련성을 확인하고 약물 투여량을 감소시킬 수 있는지 확인하고자 하였다.

연구방법

연구대상 및 내용

본 연구는 전북대학교병원 IRB심의 및 승인을 거쳐 시행하였다(IRB No. 2010-02-009; IRB 승인 No. IRB 928). 본 연구대상자는 전북대학교병원 흉부외과 내원 환자들 중 CVD로 심장수술을 받은 자로서 본 연구의 취지에 자발적으로 동의한 자 총 20명을 대상으로 하였다. 대상자 선정 기준은 스크리닝 당시 연령이 만 45세 이상, 최근 3년 이내에 심혈관질환 수술을 받고 지속적으로 심혈관질환 약

물을 복용하고 있는 자로서 고혈압과 당뇨병을 진단받은 자로 하였다. 연구 기간은 2010년 9월에 시작하여 2013년 12월에 걸쳐 수행하였다. 연구 참여에 동의한 총 20명의 환자를 대상으로 신체계측, 채혈 및 설문조사를 실시하여 연구대상자 중 통원치료가 불가능한 환자를 제외하고 영양교육에 참여의사가 있는 환자 최종 총 15명을 대상으로 하였다.

영양교육의 설계 및 진행

본 연구에서 실시한 한식식이조절교육 프로그램은 Lee와 Cho (2010)²¹의 연구로부터 한식음식문화를 기반으로 한 한식 식사유형을 반영할 수 있는 요인들과 Lee 등 (2004)¹²과 Oh 등 (2009)²²이 실시한 중노년기 심장질환환자의 Modified DASH Diet와 고혈압환자에서 저나트륨에 대한 CVD 식이요법²³ 및 혈압조절에 효과를 보인 DASH 식이교육 프로그램⁹의 내용을 토대로 수정보완하여 본 연

구에 맞게 구성하였다. 본 프로그램의 영양교육을 위하여 연구진이 개발한 주제별 교육자용 매뉴얼을 기본으로 하여 개별 상담용 교육 자료 및 리플릿을 제작하였다. 교육 시작 전에 각 대상자들의 신장과 체중으로부터 산출된 1일 에너지 필요 추정량과 그에 따른 하루 식사구성안을 제공하기 위해 한식의 특징을 반영한 전곡류로 지은 밥 중심의 곡류군 식사를 권장하고 천일염과 콩으로 담근 전통 장류, 다양한 채소와 콩 발효장류를 활용한 국, 다양한 채소류를 재료로 하여 만든 김치를 섭취하게 하였다. 가급적, 동물성 육류와 난류의 섭취는 줄이면서, 어패류는 하루 적정 섭취량을 허용하였다. 특히 생채류와 숙채류인 나물류의 섭취는 적극 권장하고 조리법은 습열조리 (구이, 조림, 찜, 탕류)가 주가 되게 하였으며 주식과 부식으로 섭취하게 하였다. 1회 섭취량은 식품교환표에 해당하는 식품군별 (한국인 영양섭취기준)로 한식의 구성인자 (밥, 국, 김치, 나물류, 버섯류, 해조류, 콩류, 어패류, 전통발효식품,

Table 1. Nutrition education program for the CVD patients

Week	Eduction themes	Education concepts	Materials
2	Understanding of CVD and Korean diets	<ul style="list-style-type: none"> • Personal nutrition evaluation and motivating • Importance of taking Korean diet intakes <ul style="list-style-type: none"> - Diet and attentions in meal • Investigation of Korean diet compliance 	PPT, leaflet (30 min)
4	Diet therapy for CVD	<ul style="list-style-type: none"> • Personal nutrition evaluation and motivating • Methods of taking Korean diet and of calculating individual requirements • Personal nutrition evaluation (Knowing my blood pressure) • Introduction of the principle of Korean diets • Introduction of calculating individual requirements • One exchange unit of food • Verification and evaluation of my diet • Investigation of Korean diet compliance 	PPT, leaflet (20 min)
6	Diet therapy for CVD	<ul style="list-style-type: none"> • Personal nutrition evaluation and motivating • Method of taking cooked rice with whole grains, fat&sugar, eat-out, and snacks <ul style="list-style-type: none"> - Advantages of cooked brown rice - Method of cooking brown rice - Good fats and bad fats - High sugar contained vs low sugar contained foods - Method of reducing animal fats - Right eat-out - Selecting good snacks • Providing a Korean food menu • Investigation of Korean diet compliance 	PPT, leaflet (20 min)
8	Diet therapy for CVD	<ul style="list-style-type: none"> • Personal nutrition evaluation and motivating • Importance of taking sun-dried salt & fermented foods <ul style="list-style-type: none"> - Advantages in sun-dried salt and fermented food, and methods of its intakes - Guiding diet for reducing sodium from refined salt and processed foods - Importance of traditional fermented foods (soybean sauces & kimchi) • Investigation of Korean diet compliance 	PPT, leaflet (20 min)
10	Diet therapy for CVD	<ul style="list-style-type: none"> • Personal nutrition evaluation and motivating • Importance of vegetables (greens) and method of taking it <ul style="list-style-type: none"> - Method of taking vegetables, beans, seaweeds, mushrooms, nuts, and so on - Importance of taking fibers and potassium • Investigation of Korean diet compliance 	PPT, leaflet (20 min)
12	Summary	<ul style="list-style-type: none"> • Personal nutrition evaluation and motivating • Providing a consistent way of taking Korean diets • Investigation of Korean diet compliance 	PPT, leaflet (30 min)

과일류, 견과류 등)를 적용하여 1인 1회 분량과 하루 섭취 횟수를 알려주고 섭취하게 하였고, 교육기간 동안에 대상자들이 일주일에 3일씩 (평일 2일, 주말 1일) 자신의 식사를 식사일지에 기록하게 하였다.

대상자들은 2주마다 교육 장소에 방문하였고, 방문 2주 전에 제출한 식이일지에 대하여 식이섭취 평가 (3일씩/주 식이일지 기록 자료) 자료와 매 방문 시 제출한 식이일지에 기록한 것을 영양사가 활용하여 이전에 제출한 식이섭취 분석 결과를 토대로 하여 피드백이 이루어지는 개별적 영양상담을 실시하였다. 대상자의 개별적 특성을 고려한 맞춤형 교육을 실시하였고, 교육대상자가 남성일 경우 실질적으로 식사를 준비해 줄 수 있는 배우자를 동행케 하여 교육을 실시함으로써 실생활에서 실천 가능한 방법을 제시해주었고 매 방문 시 30분 내외로 상담을 실시하였다. 상담 프로그램은 총 12주로 구성하였으며, 2주 간격으로 6회 교육을 실시하였다 (Table 1).

영양상담 교육은 각 단계별로 교육내용을 설정하여 그에 따른 상담과 교육 자료를 제공하였으며, 교육 1회차에서는 영양교육 프로그램의 개요 및 일정을 설명하였고, 개별 식이섭취 평가, 한식식이섭취의 중요성 및 필요성에 대해 기초교육을 실시하였다. 2회차 교육은 개별 식이섭취 영양 평가 및 상담, 한식식이섭취 방법 및 개별 필요량 산정 방법에 대해 교육을 실시하였다. 3회차 교육은 개별 식이섭취 영양 평가 및 상담, 동기부여, 전곡류밥의 이점, 및 전곡류밥 짓는 방법, 좋은 지방에 대해 알려주고, 나쁜 지방 섭취 줄이는 방법, 당이 높은 음식과 낮은 음식, 외식을 줄이고 좋은 간식 선택하기, 한식 적용 섭취 식단 제공 및 실천할 수 있도록 교육하였다. 4회차 교육은 개별 식이섭취 영양 평가 및 상담, 천일염과 전통 발효식품 섭취의 중요성 및 가공식품 나트륨 섭취 줄이는 방법, 전통발효식품 섭취방법에 대해 교육하였다. 5회차 교육은 개별 식이섭취 영양 평가 및 상담, 채소류 (나물류)의 섭취 중요성과 섭취 방법, 식이섬유소의 중요성과 섭취를 늘리는 방법, 해조류, 콩류, 견과류, 버섯류 등 섭취의 증가 방법에 대해 소개하였다. 6회차 교육은 개별 식이섭취 영양 평가 및 상담, 1~5회 교육 내용에 대해 실천 할 수 있도록 동기부여를 하였으며 개별적 특성을 고려한 총정리 교육 내용과 한식섭취를 지속적 실천방법에 대해 교육을 실시하였다.

영양교육 프로그램 효과의 평가

영양교육효과는 교육 프로그램의 시행 전에 실시한 사전조사, 매 방문 때마다 실시한 중간조사, 그리고 프로그램의 종료시점에서 실시한 최종조사 등 총 6회에 걸친 신체계측, 혈압 측정, 혈액 검사, 설문조사 및 식이섭취 조

사의 자료를 비교분석하였다.

인체계측 및 신체검진

인체계측은 신장, 체중, 허리둘레, 엉덩이 둘레, 수축기 혈압 및 이완기 혈압을 측정하였으며 신장과 체중으로부터 체질량지수 (body mass index; BMI = 체중 (kg)/신장 (m)²)를 구하였다. 허리·엉덩이둘레비 (waist hip ratio)는 허리둘레를 엉덩이둘레로 나눈 값으로 소수점 셋째 자리에서 반올림하여 소수점 둘째 자리까지 표기하였다. 신장과 체중은 가벼운 옷차림 상태에서 자동신장체중측정기 (TECH사의 GL-150, Uijeongbu-si, Korea)로 측정하였으며, 허리둘레는 줄자를 사용하여 대상자가 서서 양발 간격을 25~30 cm정도 벌리고 숨을 편안히 내 쉰 상태일 때 맨 밑 늑갈하부와 골반의 중간부위를 평행하게 둘러 측정하였다.

혈압측정

혈압은 혈압측정기 (Philips IntelliVue MP50, Ireland)를 이용하여 측정하였으며, 대상자가 교육 장소에 도착하여 최소 10분 이상 편안히 앉아 안정을 취하게 한 뒤에 약 2분 간격을 두고 3회 측정 결과를 기록하고 좌위 확장기 혈압 평균 및 수축기 혈압 평균을 구하였다. 신체검진은 의료진이 문진, 시진, 청진, 타진, 촉진 등을 수행하였으며, 대상자가 오한을 느끼지 않도록 수행장소를 적정한 온도로 유지하도록 하였으며, 대상자와의 면담을 통해 병용약물 및 기타 병력 등을 확인하였다.

혈액검사

본 연구 대상자의 혈액은 채혈 전날부터 12시간 이상 공복을 유지한 상태에서 혈액을 채취해 3,000 rpm에서 20분간 원심분리 (Hanil Science Industrial Co. Ltd, Seoul, Korea)에서 분석 시까지 -80°C에 냉동 보관하였다. 공복 혈당 및 혈중지질 중 총 콜레스테롤과 중성지방, HDL-C은 자동혈액분석기 (COBAS NIRA, Roche, Switzerland)를 이용하여 분석하였고, LDL-C함량은 Friedewald formula²⁴에 의거하여 산출하였다. 당 대사 관련 검사는 공복 시 glucose, insulin, C-peptide, HbA1c, HOMA-IR, HOMA-β를 측정하였다. 당화혈색소 농도 (hemoglobin A1c)는 HLC-723 G7 (Tosoh, Japan)을 이용하여 분석하였으며, 공복혈당 (fasting plasma glucose), insulin, C-peptide, HOMA-IR, HOMA-β, apolipoprotein B, apolipoprotein A-1, apolipoprotein E, C-reactive protein, hsCRP (high-sensitivity C-reactive Protein), PAI-1 (plasminogen activator inhibitor type 1), fibrinogen은 원내 임상병리과에서 분석하였다.

설문조사

일반사항

본 연구 대상자의 성별, 나이, 평소의 음주, 카페인 섭취 여부, 운동량 및 식습관, 행동 및 영양지식조사를 실시하였으며 병력의 진단은 면담을 통해서 진행하였다.

한식 식이조절 순응도

본 연구 대상자의 한식식이조절 순응도의 조사는 한식의 특징을 반영하고 한식 섭취양상을 조사 할 수 있는 문항의 구성을 위해 국내에서 활용되었던 DASH (The dietary approaches to stop hypertension) 식이교육인 선행 연구^{12,21-23,25}를 참조하여 본 연구 디자인에 맞게 수정하여 총 10문항으로 구성하여 조사하였다. 한식 식이조절 순응도는 “전혀 아니다”, “아니다”, “보통이다”, “그렇다”, “항상 그렇다”로 선택하게 하였으며 likert 5점 척도로 측정하여 점수화 하였다. 순응도 조사 내용은 “매일 흰쌀밥보다 현미밥 (잡곡밥)을 먹는다”, “채소를 반찬으로 섭취할 때 야채샐러드보다는 나물류 위주로 반찬을 섭취한다”, “하루 중 배가 고파 다른 간식을 섭취하게 된다”, “하루에 김치를 2~3회 먹는다”, “콩류 또는 견과류를 매일 2회 정도 먹는다”, “육류 (쇠고기, 돼지고기 및 닭고기 등) 섭취는 제한하려고 노력한다”, “정제염보다 천일염 및 전통재래 공정을 거친 발효식품을 사용하려고 한다”, “음식조리 시 튀김 또는 볶음 조리법보다는 습열조리법 (찜, 구이, 조림, 무침)을 이용한다”, “설탕과 물엿을 적게 먹으려고 노력하고 있다”, “버터와 마아가린 대신 참기름, 들기름, 올리브유를 사용하려고 노력한다”. 한식식이조절 순응도 점수의 범위는 최저 5점에서 최고 50점이며 점수가 높을수록 한식 식이 섭취의 이행을 잘 실천하고 있는 것을 의미한다.

식이섭취조사

본 연구 대상자의 식이섭취조사 및 평가는 교육 전과 교육 후 (교육기간 12주)의 식이기록지 내용을 근거로 대상자들이 섭취한 식이의 한식식이유형 식품군별 섭취량, 열량 및 영양소 섭취량을 조사하여 분석하였다. 한식 식이조절 교육에 따른 식이섭취 조사는 0주, 2주, 4주, 6주, 8주, 10주, 12주차에 매 방문시마다 조사하여 평가를 실시하였다. 조사방법은 훈련된 전문 영양사에 의해 대상자에게 식품 계량기기 및 식품모델을 제시해주었고, 음식의 재료, 분량 및 조리방법을 구체적으로 적도록 설명을 해주어 매일 식사기록법 (food record)에 의하여 작성하도록 지도하였다. 식이섭취 분석은 대상자가 기록한 39일간 식이기록지를 CAN-Pro 3.0 (Computer aided nutritional analysis program)을 이용하여 분석하여 평균값을 적용하였다.

항고혈압 및 항당뇨병 약제 사용량 변화

본 연구 대상자의 항고혈압 및 항당뇨병 약제 사용량 변화는 한식 식이조절 교육 0주, 4주, 8주, 12주차에 조사하였다. 항고혈압 및 항당뇨병 약제 사용량 변화는 전문의사가 처방 전에 나타난 약물 확인에 의해 각 약물별 영향력을 점수화하여 평가하였다.

통계분석

모든 통계처리는 SAS 9.2 (Statistical Analysis System version 9.2, SAS Institute, Cary, NC, USA)와 SPSS 20 program 통계소프트웨어를 이용하였다. 연속형 변수의 경우 $\text{mean} \pm \text{SE}$ 로 제시하고 범주형 변수의 경우 빈도로 표시하였다. 주차별 인체계측지표, 생화학적 지표, 약제 사용량, 교육 순응도 및 영양소 섭취량 변화는 linear mixed model을 이용하여 분석하였으며, 영양교육 0주와 교육 12주 후 변화는 paired t-test를 이용하여 분석하였다. 모든 통계분석의 유의성은 $p < 0.05$ 를 기준으로 판단하였다.

결 과

일반사항

본 연구 대상자의 일반사항은 Table 2에 제시하였다. 대상자들의 평균 연령은 60.7 ± 2.5 세였으며, 평균 신장은 164.3 ± 1.9 cm, 체중은 67.7 ± 2.4 kg로 나타났다. 체질량 지수 (body mass index; BMI)는 25.1 ± 0.8 kg/m²로 나타났다.

신체계측치와 혈압의 변화

본 연구 대상자의 한식식이조절교육에 따른 인체계측, 비만도 및 혈압의 변화 결과는 Table 3에 제시하였다. 체중과 BMI는 교육 전과 한식식이조절교육 4주차, 8주차, 12주는 유의적인 변화는 없었다. 그러나 허리둘레 ($p = 0.002$)와 허리와 엉덩이 둘레비 ($p < 0.001$)는 교육 전에

Table 2. General characteristics of study subjects

Variable	Total (n = 15)
Age (year)	$60.7 \pm 2.5^{1)}$
Height (cm)	164.3 ± 1.9
Weight (kg)	67.7 ± 2.4
BMI (kg/m ²)	25.1 ± 0.8
SBP (mmHg)	129.5 ± 3.4
DBP (mmHg)	75.4 ± 2.8
Pulse rate (bpm)	77.3 ± 3.1
FPG (mg/dL)	109.1 ± 8.0

1) Values are presented as mean \pm SE.

BMI: body mass index, SBP: Systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, FPG: fasting plasma glucose

Table 3. Change of anthropometric characteristic and blood pressure during the education program

Variable	Total (n = 15)				p-value ²⁾	p-value ³⁾
	Baseline	4wk	8wk	12wk		
Weight (kg)	67.8 ± 2.4 ¹⁾	67.6 ± 2.2	67.1 ± 2.2	66.7 ± 2.2	0.068	0.151
BMI (kg/m ²)	25.1 ± 0.8	25.0 ± 0.8	24.9 ± 0.8	24.7 ± 0.7	0.068	0.169
WC (cm)	89.3 ± 1.9	88.1 ± 1.8	87.5 ± 2.0	86.9 ± 2.0	< 0.001	0.002
HC (cm)	94.0 ± 1.2	94.0 ± 1.3	93.7 ± 1.4	93.6 ± 1.3	0.502	0.524
W/H ratio	1.0 ± 0.0	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.0	< 0.001	< 0.001
SBP (mmHg)	129.5 ± 3.4	133.0 ± 4.0	133.0 ± 3.6	128.6 ± 3.0	0.214	0.731
DBP (mmHg)	75.3 ± 2.8	75.8 ± 2.4	75.7 ± 2.3	75.0 ± 2.5	0.942	0.967
Pulse rate (bpm)	77.5 ± 3.1	77.1 ± 5.2	80.3 ± 6.0	81.7 ± 6.3	0.471	0.615

1) Values are presented as mean ± SE. 2) Means significantly different among 4 times by repeated GLM

3) p-values were obtained by paired t-test (baseline and 12 week).

BMI: body mass index, WC: waist circumference, HC: hip circumference, W/H: WC /HC, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure

Table 4. Change of biochemical characteristics and medicine dose during the education program

Variable	Total (n = 15)				p-value ²⁾	p-value ³⁾
	Baseline	4wk	8wk	12wk		
FPG (mg/dL)	122.9 ± 10.8 ¹⁾	135.4 ± 12.4	138.2 ± 10.0	135.9 ± 8.7	0.722	0.107
HbA1c (%)	7.3 ± 1.0	7.2 ± 1.1	7.1 ± 1.0	7.0 ± 1.1	0.161	< 0.05
Insulin (μU/mL)	7.0 ± 1.6	8.8 ± 1.6	7.5 ± 1.0	6.8 ± 0.8	0.233	0.734
C-peptide (ng/mL)	2.2 ± 0.3	2.5 ± 0.3	2.2 ± 0.2	2.2 ± 0.2	0.304	0.734
HOMA-IR	2.4 ± 0.8	3.1 ± 0.9	2.7 ± 0.5	2.4 ± 0.4	0.362	0.570
HOMA-β	70.6 ± 35.4	53.3 ± 15.3	37.7 ± 5.6	37.7 ± 7.3	0.382	0.203
TC (mg/dL)	172.1 ± 8.9			166.8 ± 8.4	-	0.235
HDL-C (mg/dL)	38.5 ± 1.6			39.0 ± 1.8	-	0.855
LDL-C (mg/dL)	101.7 ± 7.7			101.5 ± 7.7	-	0.792
TG (mg/dL)	130.9 ± 11.9			129.3 ± 17.3	-	0.650
Free fatty acid (uEq/L)	491.9 ± 63.0			531.3 ± 69.3	-	0.855
Apolipoprotein A1 (g/L)	1.2 ± 0.0			1.2 ± 0.0	-	0.260
Apolipoprotein B (g/L)	0.8 ± 0.0			0.8 ± 0.0	-	0.726
Apolipoprotein E (mg/dL)	3.5 ± 0.2			3.6 ± 0.2	-	0.835
hsCRP (mg/L)	2.4 ± 0.8	2.7 ± 1.1	2.5 ± 0.8	1.3 ± 0.6	0.301	0.057
PAI-1 (ng/mL)	19.1 ± 3.5	18.5 ± 2.0	18.1 ± 1.4	16.3 ± 1.6	0.518	0.946
Fibrinogen (mg/dl)	316.5 ± 20.8	292.8 ± 40.7	287.7 ± 16.9	295.8 ± 22.0	0.785	0.330
Medicine dose Antihypertensive agent	2.1 ± 0.4 ¹⁾	1.8 ± 0.3	1.7 ± 0.3	1.7 ± 0.3	0.518	0.652
Antidiabetic agent	4.0 ± 1.1	3.7 ± 1.1	3.7 ± 1.1	3.1 ± 0.9	0.310	0.125

1) Values are presented as mean ± SE. 2) Means significantly different among 4 times by repeated GLM 3) p-values were obtained by paired t-test (baseline and 12 week).

FPG: fasting plasma glucose, HOMA-IR: homeostatic model assessment of beta-cell function, HOMA-β: homeostatic model assessment of insulin resistance, TC: total cholesterol, HDL-C: high density lipoprotein cholesterol, LDL-C: low density lipoprotein cholesterol, TG: triglyceride, hs-CRP: high-sensitivity C-reactive protein, PAI-1: plasminogen activator inhibitor type 1

비해 교육을 받는 동안 유의적으로 감소됨을 확인하였다. 한식 식이조절 교육에 따른 주차별, 교육 전과 교육 12주 차의 혈압과 맥박수의 변화는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

심혈관질환 위험인자 변화

본 연구 대상자의 한식 식이조절 교육에 따른 주차별, 교육 전과 후의 심혈관질환 위험인자의 변화는 Table 4에 제시하였다. 총 연구 대상자의 공복혈당은 교육 전 122.9 ± 10.8 mg/dL에서 교육 후 135.9 ± 8.7 mg/dL로 나타나 통

계적으로 유의한 차이가 없었으나 당화혈색소 (HbA1c, %)는 교육 전 7.3 ± 1.0%에서 교육 후 7.0 ± 1.1%로 통계적으로 유의하게 감소하였다 ($p < 0.05$). 인슐린 분비능 지표인 C-peptide 및 인슐린 저항성지표는 교육 전과 후에 유의적인 차이는 없었다. 혈중 지질성분인 TC, LDL-C, TG 및 동맥경화지수인 Apo A1과 Apo B는 교육 전과 후의 변화는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 최근 심혈관 질환 지표로 인식되고 있는 체내 염증지표인 hsCRP 농도는 교육 전 2.4 ± 0.8 mg/L에서 교육 후 1.3 ± 0.6 mg/L으로 나타나 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

Table 5. Changes in the average compliance scores of the weekly Korean diet control education of the subjects

Variable	Total (n = 15)						p-value ¹⁾	p-value ²⁾
	2wk	4wk	6wk	8wk	10wk	12wk		
Taking cooked brown rice (cereals) everyday rather than polished rice	3.2 ± 0.2	3.2 ± 0.2	3.4 ± 0.2	3.8 ± 0.2	4.1 ± 0.1	4.3 ± 0.2	< 0.001	< 0.001
Usually taking greens as side dishes in taking vegetables rather than vegetable salads	3.5 ± 0.3	3.7 ± 0.2	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.2	3.9 ± 0.2	4.1 ± 0.2	0.143	0.024
Taking some snacks due to hunger during the day	3.1 ± 0.4	2.4 ± 0.3	2.2 ± 0.3	2.7 ± 0.3	2.1 ± 0.3	2.3 ± 0.3	0.01	0.01
Taking kimchi for 2 ~ 3 times a day	3.4 ± 0.2	3.6 ± 0.2	4.5 ± 0.2	4.5 ± 0.1	4.6 ± 0.2	4.7 ± 0.2	< 0.001	< 0.001
Taking beans or nuts about twice a day	2.8 ± 0.3	3.4 ± 0.3	3.6 ± 0.4	3.3 ± 0.4	3.3 ± 0.4	3.3 ± 0.5	0.617	0.540
Trying to reduce taking meat (beef, pork, chicken, and etc.) and eggs	3.4 ± 0.2	3.3 ± 0.2	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.3	3.7 ± 0.3	3.9 ± 0.2	0.008	0.05
Trying to use sun-dried salt and traditionally processed fermented foods rather than refined salt	4.0 ± 0.2	3.8 ± 0.2	4.1 ± 0.2	4.5 ± 0.2	4.5 ± 0.2	4.7 ± 0.2	< 0.001	< 0.001
Using steam based cooking instead of using fried and roasted cooking	3.9 ± 0.2	4.1 ± 0.1	4.6 ± 0.1	4.5 ± 0.1	4.4 ± 0.2	4.6 ± 0.2	0.004	0.01
Trying to reduce taking sugar and starch syrup	4.1 ± 0.1	4.0 ± 0.1	4.1 ± 0.1	4.5 ± 0.2	4.6 ± 0.2	4.7 ± 0.2	< 0.001	< 0.001
Trying to use sesame oil, perilla oil, and soy oil instead of using margarine and butter	4.6 ± 0.2	4.9 ± 0.1	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.9 ± 0.1	4.9 ± 0.1	0.011	0.05
Total compliance score (Total score)	35.8 ± 0.9	37.5 ± 0.8	40.7 ± 0.7	41.1 ± 1.0	41.9 ± 1.0	43.0 ± 1.2	< 0.001	< 0.001

Values are presented as mean ± SE.

1) Means significantly different among 6 times by repeated GLM 2) p-values were obtained by paired t-test (2 week and 12 week).

Table 6. Change of Korean diet food groups intakes of subject after 12 wk of nutrition education

Components of Korean traditional diet food groups (g/day)	Baseline	4wk	8wk	12wk	p-value ¹⁾	p-value ²⁾
Steamed rice	582.3 ± 30.4 ¹⁾	669.8 ± 55.7	657.6 ± 49.8	643.1 ± 19.3	0.668	0.262
Whole grain rice	303.5 ± 26.1 ^a	411.6 ± 21.2 ^{ab}	456.7 ± 34.0 ^b	437.3 ± 14.9 ^b	0.018	0.002
Sweet potato/Potato	56.7 ± 18.8 ^a	111.7 ± 33.6 ^{ab}	212.39 ± 35.0 ^b	138.9 ± 13.7 ^a	0.033	0.071
Guk (soup)	376.1 ± 17.2	345.4 ± 29.8	319.2 ± 24.9	325.5 ± 10.1	0.495	0.105
Jangachi (pickled vegetable)	74.7 ± 3.8 ^a	85.7 ± 7.6 ^a	120.6 ± 14.0 ^b	135.9 ± 13.5 ^b	< 0.001	0.006
Kimchi	18.3 ± 1.4 ^a	56.0 ± 2.8 ^b	58.0 ± 3.2 ^b	66.0 ± 5.5 ^b	< 0.001	< 0.001
Soy-based condiments	4.5 ± 1.8	17.7 ± 2.6	18.2 ± 2.1	20.9 ± 1.6	< 0.001	0.870
Soy sauce	9.8 ± 0.6	8.9 ± 1.3	10.8 ± 1.7	10.3 ± 1.5	0.835	0.840
Deonjang	8.3 ± 1.7	11.7 ± 1.6	11.9 ± 2.2	11.6 ± 2.0	0.523	0.090
Kochujang	1.1 ± 0.5	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1	0.654	0.523
Chunkookjang	0.2 ± 0.1	2.7 ± 1.0	3.8 ± 1.8	4.4 ± 1.3	0.105	0.006
Namul (vegetables either raw or cooked)	73.1 ± 11.1 ^a	137.5 ± 19.3 ^b	162.5 ± 24.7 ^b	169.4 ± 22.4 ^b	0.007	0.003
Dried dish (banchan, jeotgal)	57.8 ± 6.7	41.2 ± 9.7	50.9 ± 10.1	52.6 ± 10.9	0.821	0.402
Gui/Jjim/Jorims						
Fish	117.5 ± 24.5 ^a	65.7 ± 9.7 ^b	57.8 ± 11.5 ^b	75.5 ± 12.4 ^b	0.010	0.264
Meat	37.1 ± 7.9	17.2 ± 3.0	22.9 ± 5.1	17.8 ± 6.0	0.170	0.670
Egg	19.0 ± 6.0 ^a	11.6 ± 3.6 ^b	6.0 ± 2.0 ^b	10.3 ± 5.8 ^b	0.026	0.225
Etc.	85.8 ± 7.3	67.4 ± 7.9	67.4 ± 7.9	67.4 ± 7.9	0.540	0.454
Fruits	207.8 ± 51.0	210.1 ± 31.0	303.7 ± 39.0	253.0 ± 35.3	0.286	0.260
Breads	48.6 ± 22.5	35.6 ± 60.6	36.0 ± 14.4	49.5 ± 14.2	0.890	0.676
Noodles	101.6 ± 22.5	127.8 ± 28.3	124.6 ± 28.3	96.7 ± 23.9	0.809	0.419

Values are presented as mean ± SE.

1) Linear effect model for repeated measures data

Values with different alphabets are significantly different among the four groups at p < 0.05 by Duncan test.

2) p-values were obtained by paired t-test (baseline and 12 week).

항고혈압 및 항당뇨병 약제 사용량 변화

본 연구 대상자의 한식 식이조절 교육에 따른 주차별, 교육 전과 후의 항고혈압 및 항당뇨병 약제 사용량 변화는 Table 4에 제시하였다. 대상자들의 항고혈압 약제 사용량은 교육 전 2.1 ± 0.4 개에서 교육 후 1.7 ± 0.3 개로 감소하고 항당뇨병약제의 사용량은 교육 전 4.0 ± 1.1 개에서 교육 후 3.1 ± 0.9 개로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

한식식이조절 교육 순응도의 변화

본 연구 대상자의 한식 식이조절 교육에 따른 주차별 (2주, 4주, 6주, 8주, 10주, 12주) 한식 식이조절 교육 순응도 점수는 Table 5에 제시하였다. 한식 식이조절교육 순응도 점수는 교육 방문 횟수가 증가함에 따라 통계적으로 유의하게 증가하였다 ($p < 0.001$). 교육 순응도 조사 항목에서는 ‘매일 흰쌀밥보다 현미밥 (잡곡밥)을 먹는다’ ($p < 0.001$), ‘하루에 김치를 2~3회 먹는다’ ($p < 0.001$), ‘육류

(쇠고기, 돼지고기 및 닭고기 등) 섭취는 제한하려고 노력한다’ ($p = 0.008$), ‘정제염보다 천일염 및 전통재래 공정을 거친 발효 식품을 사용하려고 한다’ ($p < 0.001$), ‘음식조리 시 튀김 또는 볶음 조리법보다는 습열조리법 (찜, 조림, 무침 등)을 이용한다’ ($p = 0.004$), ‘설탕과 물엿을 적게 먹으려고 노력하고 있다’ ($p < 0.001$), ‘마아가린 대신 참기름, 들기름, 콩기름을 사용하려고 노력한다’ ($p = 0.011$)의 항목에서 한식 식이조절교육 방문횟수가 증가할수록 점수가 증가하여 통계적으로 유의적인 차이를 보였다. 또한 ‘하루 중 배가 고파 다른 간식을 섭취하게 된다’ 항목은 한식 식이조절 교육이 진행 될수록 감소하여 통계적으로 유의한 차이를 보였으나 ($p = 0.01$), ‘채소를 반찬으로 섭취할 때 야채샐러드보다는 나물류 위주로 반찬을 섭취한다’ 및 ‘콩류 또는 견과류를 매일 2회 정도 먹는다’는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 7. Nutrient intakes of the subjects during the education program

Nutrients	Total (n = 15)				p-value ¹⁾	p-value ²⁾
	Baseline	4wk	8wk	12wk		
Energy (kcal)	1,497.7 \pm 160.9	1,375.8 \pm 87.4	1,514.2 \pm 74.6	1,407.5 \pm 138.1	0.214	0.528
Carbohydrate (g)	236.6 \pm 21.5	223.1 \pm 14.9	248.2 \pm 11.9	224.8 \pm 16.4	0.363	0.633
Total carbohydrate (%)	63.4 \pm 1.9	65.0 \pm 1.4	66.0 \pm 1.5	64.0 \pm 1.4	0.446	0.654
Protein (g)	64.2 \pm 4.4	54.4 \pm 3.0	58.7 \pm 3.9	56.2 \pm 5.3	0.012	0.105
Plant protein (g)	32.8 \pm 3.1	34.4 \pm 2.5	37.1 \pm 1.8	34.6 \pm 2.5	0.092	0.086
Animal protein (g)	31.4 \pm 5.8 ^b	20.0 \pm 1.9 ^a	21.5 \pm 2.9 ^a	21.6 \pm 2.6 ^a	0.002	0.034
Total protein (%)	17.6 \pm 0.9	16.1 \pm 0.6	15.5 \pm 0.6	16.1 \pm 0.5	0.121	0.324
Plant lipid (g)	19.1 \pm 2.2	18.2 \pm 1.5	21.2 \pm 1.6	22.4 \pm 2.3	0.134	0.124
Animal lipid (g)	16.5 \pm 2.5 ^b	9.4 \pm 1.3 ^a	9.6 \pm 1.3 ^b	10.3 \pm 2.2 ^a	0.005	0.032
Total lipid (g)	33.3 \pm 4.7	27.6 \pm 2.4	30.7 \pm 2.4	31.2 \pm 14.5	0.127	0.590
Total lipid (%)	19.5 \pm 1.7	17.9 \pm 1.0	18.0 \pm 1.1	19.9 \pm 1.5	0.297	0.342
Fiber (g)	20.2 \pm 2.9 ^a	24.7 \pm 2.1 ^b	29.2 \pm 1.6 ^{bc}	25.4 \pm 2.6 ^b	0.017	0.050
Ca (mg)	427.3 \pm 51.5	482.6 \pm 46.1	574.1 \pm 50.5	533.0 \pm 59.7	0.083	0.063
P (mg)	1,118.2 \pm 110.7	1,040.1 \pm 68.0	1,176.5 \pm 75.2	1,034.8 \pm 106.3	0.154	0.363
Iron (mg)	12.1 \pm 1.4	13.1 \pm 1.1	14.3 \pm 0.9	14.5 \pm 1.6	0.122	0.141
Na (mg)	3,537.0 \pm 362.5 ^a	3,693.2 \pm 226.2 ^b	4,260.9 \pm 323.3 ^c	4,410.6 \pm 507.5 ^c	0.007	0.019
K (mg)	2,172.7 \pm 245.2 ^a	2,432.6 \pm 185.0 ^b	3,120.8 \pm 224.2 ^c	2,774.8 \pm 295.1 ^b	< 0.001	0.028
Zn (mg)	7.2 \pm 0.8	6.7 \pm 0.4	9.2 \pm 1.1	8.3 \pm 1.2	0.058	0.335
Vitamin A (μ g RE)	444.6 \pm 67.3 ^a	572.8 \pm 63.7 ^b	659.2 \pm 73.7 ^b	638.3 \pm 91.3 ^b	0.028	0.028
Vitamin B ₁ (mg)	1.2 \pm 0.2	1.2 \pm 0.1	1.3 \pm 0.1	1.3 \pm 0.1	0.394	0.712
Vitamin B ₂ (mg)	0.9 \pm 0.1	0.8 \pm 0.1	0.9 \pm 0.1	0.9 \pm 0.1	0.325	0.894
Vitamin B ₆ (mg)	2.1 \pm 0.2	2.2 \pm 0.2	2.6 \pm 0.2	2.4 \pm 0.3	0.030	0.092
Vitamin C (mg)	61.1 \pm 11.3 ^a	102.7 \pm 13.7 ^b	150.2 \pm 18.1 ^c	140.4 \pm 23.8 ^c	0.004	0.010
Vitamin E (mg)	11.3 \pm 1.3	11.0 \pm 1.0	13.0 \pm 1.1	12.5 \pm 1.4	0.197	0.409
Folate (μ g)	171.0 \pm 21.1 ^a	251.7 \pm 22.2 ^b	346.5 \pm 35.5 ^c	321.2 \pm 38.6 ^c	< 0.001	< 0.001
Niacin (mg)	13.9 \pm 1.5 ^a	14.8 \pm 1.2 ^b	17.9 \pm 1.3 ^{bc}	16.5 \pm 1.7 ^b	0.011	0.106
Cholesterol (mg)	284.2 \pm 43.2 ^c	163.9 \pm 18.9 ^a	161.6 \pm 25.6 ^{ab}	167.5 \pm 30.2 ^a	< 0.001	0.032

Values are presented as mean \pm SE.

1) Linear effect model for repeated measures data

Values with different alphabets are significantly different among the four groups at $p < 0.05$ by Duncan test.

2) p-values were obtained by paired t-test (baseline and 12 week).

식이 및 영양소 섭취량의 변화

한식식이유형 및 음식군별 섭취량 변화

본 연구 대상자의 한식 식이조절 교육 방문차시 (0주, 4주, 8주, 12주차)에 따른 매 끼니 별 섭취한 음식을 음식군으로 분류한 후 한식식이유형에 해당하는 음식군별 일일 섭취량에 대해 조사 및 평가 결과는 Table 6에 제시하였다. 일일 밥 섭취량과 백미밥 섭취량은 교육 전과 후에 유의한 차이가 없었으나 현미밥 섭취량은 교육 전보다 교육 참여 동안 통계적으로 유의하게 증가하였다 ($p=0.002$). 장아찌류 ($p=0.006$)의 일일 섭취량은 교육 참여 전 74.7 ± 3.8 g에서 교육 후 135.9 ± 13.5 g으로 유의하게 증가하였다. 그 중 김치류 일일 섭취량은 교육 전 18.3 ± 1.4 g에서 교육 후 66.0 ± 5.5 g으로 유의하게 증가하였다 ($p<0.001$). 또한, 채소류 일종인 생채류와 숙채류의 일일 섭취량은 교육 전 73.1 ± 11.1 g에서 교육 후 169.4 ± 22.4 g으로 약 2배 가량 유의적으로 증가하였다 ($p=0.003$). 생선류 및 어패류와 육류 및 계란류의 일일 섭취량은 교육 전·후간 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

열량 및 영양소 섭취량의 변화

본 연구 대상자의 한식 식이조절 교육 방문차시 (0주, 4주, 8주, 12주차)에 따른 일일 열량 및 영양소 섭취량은 Table 7에 제시하였다. 대상자들의 일일 총 열량 섭취는 교육 전에는 평균 1,497.7 kcal이었고 교육 후 열량 섭취가 감소 경향이었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 열량 비율 중 탄수화물로 섭취하는 비율이 63~66% 수준이었으며, 단백질과 지방은 각각 15~18%, 18~20% 수준으로 섭취하였고 교육 전·후간 영양소별 섭취 비율에 유의한 차이는 없었다. 식이조절 교육이 반복됨에 따라 교육 전보다 교육 후에 동물성식품에서 기인하는 동물성 단백질 ($p=0.034$), 동물성 지질 ($p=0.032$) 및 콜레스테롤 ($p=0.032$)의 일일 섭취량이 통계적으로 유의하게 감소하였다. 또한 식물성식품에서 기인하는 식이섬유 ($p<0.050$)와 엽산 ($p<0.001$)의 일일 섭취는 유의적으로 증가하였을 뿐만 아니라 칼륨 ($p=0.028$), 비타민 A ($p=0.028$), 비타민 C ($p=0.010$) 및 나트륨 ($p=0.019$)은 식이조절 교육이 반복됨에 따라 교육 전보다 교육 후에 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 확인하였다.

고 찰

본 연구에서는 적극적인 한식 섭취를 장려하는 식이조절교육이 심혈관질환 수술을 받은 환자에서 순응도가 좋고 장기적으로 CVD의 예후를 향상시키며 효과적인 관리

방안이 될 수 있는지 확인하고자 하였다. 만성질환관리에 있어 생활습관의 변화는 심혈관질환의 예방 및 치료에 있어 중요한 자리를 차지하고 있다. 그러나, 우리 한식의 경우 건강식으로 인식되고 있으나, 고탄수화물 섭취와 김치를 포함한 전통발효식품의 과다한 소금함량으로 인한 우려가 목소리가 높은 실정이다. 본 연구는 CVD 수술을 받은 환자에서 실질적으로 한식의 섭취를 장려하는 교육을 통해 CVD 위험인자에 미치는 영향과 관련성을 구명하고자 시도하였다. 본 연구에서 CVD환자를 위한 교육프로그램의 구성은 최대한 전통적인 한식 식이섭취의 중요성 및 섭취 방법을 고안 및 적용하여 한식의 특징을 대표할 수 있도록 설계하였다. 대상자에게서 한식의 섭취를 증가시킬 수 있는 방법으로 매일 전곡류밥을 중심으로 한 전통적 발효식품을 활용한 양념으로 다양한 채소류 재료를 사용하여 국과 김치류 및 나물류의 섭취를 증가시키면서, 가급적 동물성식품의 섭취를 줄이면서 하루 적정량 어패류의 섭취는 허용하도록 하였으며 조리법은 습열조리 (찜, 구이 및 조림, 무침 등) 위주의 한식식사유형을 권고하였다. CVD환자의 동기부여 측면에서 전 방문 시에 조사한 식이기록지를 토대로 개별 영양평가 결과와 한식 식이조절 교육에 대한 순응도 자료를 바탕으로 상담을 진행하였다. 그 결과 한식식이조절 교육 순응도의 점수는 교육 전 35.8 ± 0.9 점에서 교육 후 (12주) 43.0 ± 1.2 점으로 유의적으로 증가하였다. 순응도의 점수가 높아진 이유는 아마도 환자들이 전곡류를 사용한 현미밥의 섭취량이 증가하고 김치류 및 전통장류, 생채 및 숙채류 형태인 나물류의 섭취가 증가한 반면 동물성식품의 섭취가 감소하였기 때문으로 사료된다. 또한, 음식조리법은 튀김이나 볶음보다는 조림 또는 무침, 구이 형태의 습열조리법을 이용토록 권고함으로써 환자들에게서 한식섭취 조절 순응도가 증가하고 한식 섭취를 적극적으로 실천하는 것을 알 수 있었다.

CVD의 위험 예측인자인 허리둘레 및 WHR는 복부비만 지표로 알려져 있다. 본 연구에서 교육 전에 비해 교육 후 허리둘레 ($p=0.002$) 및 허리·엉덩이둘레비 ($p<0.001$)의 개선은 CVD 위험요인을 줄이는 직접적인 요인으로 작용함을 시사한다. Lee 등 (2012)²⁶은 심뇌혈관질환 고위험군인 고혈압 및 당뇨병환자에게서 교육의 요구도를 반영한 교육프로그램 (질병이해, 영양, 운동) 실시 결과 혈압과 허리둘레가 개선되었다는 결과와 본 연구와 유사하였다.

당뇨병 환자에서 최근 2~3개월간 평균 혈당조절의 정도를 반영하는 당화혈색소 (HbA1c)는 공복혈당치와 유의한 상관관계가 있으며 식후 2시간 혈당치보다 당뇨병의 합병증을 예측하는데 유용하게 적용할 수 있다고 하였다.²⁷ 본 연구에서 공복혈당은 교육 전과 후에 유의적인 변

화는 관찰할 수 없었으나 HbA1c는 유의적으로 감소하여 ($p < 0.05$), 고혈압과 당뇨병을 동시에 가진 환자에서 12주간 전통 한식의 섭취는 HbA1c가 감소하였다는 연구와 일치하였다.²⁵ 따라서 한식의 섭취가 혈당조절에 도움을 줄 수 있음을 추측해 볼 수 있다. Schulze 등²⁸은 당뇨병환자에서 탄수화물의 섭취량도 중요하나 식이섬유소가 많은 복합탄수화물 형태의 곡류 섭취가 무엇보다 중요함을 강조하였으며 당뇨병환자에서 식이섬유소의 섭취가 높을수록 혈당조절에 도움을 주며, 과일류 및 채소류의 수용성 식이섬유소보다는 전곡류의 불용성 식이섬유소가 더 효과적이다.²⁹ 본 연구에서 교육 후에 전곡류와 섬유소의 섭취량이 유의적으로 증가함을 확인할 수 있었는데 이는 대상자에게서 소화흡수가 서서히 진행되어 혈당의 정점치와 혈당반응곡선 아래의 면적 (AUC)이 낮아지는데 기여하였을 것으로 판단되며³⁰, 혈당지수를 낮출 수 있는 전곡류의 불용성 식이섬유소의 효과 때문인 것으로 사료된다. 당뇨병환자에게서 영양교육은 공복혈당의 변화는 관찰할 수 없었으나 당화혈색소는 유의적으로 감소하였다는 결과^{31,32}와 본 연구와도 일치하였다. Kwon과 Chung (2013)³³은 제 2형 당뇨병환자에서 다가불포화지방산, n-3 PUFA, β -carotene 및 비타민 E의 섭취량이 많을수록 혈중 HbA1c는 농도가 낮으며, 혈중 CRP의 농도는 식이탄수화물, 비타민 C 및 식이섬유소의 섭취가 높을수록 낮았다고 하였다. 본 연구에서 체내 염증지표인 고감도 CRP의 농도는 교육 전보다 교육 후에 통계적으로 유의한 변화는 확인할 수 없었으나 대상자수가 충분히 확보되었다면 아마도 CRP의 개선효과에 대한 긍정적인 가능성을 확인할 수 있었을 것으로 추측해 볼 수 있다. Malik 등 (2005)³⁴은 제 2형 당뇨병환자에서 CRP수준이 높을수록 CVD의 위험이 높아지며, 염증반응의 활성이 증가될수록 CVD의 위험은 더욱 커진다고 하였다. 미국질병관리본부 (CDC)와 미국심장협회 (AHA)에서 고감도 CRP는 강력한 당뇨병 합병증의 발생 및 심혈관질환의 예측인자로 사용되고 있다. CRP 수준은 식사요인, 음주, 흡연, 신체활동 및 비만 등 여러 가지 생활습관인자에 의해 영향을 받고 그 중 식사요인이 가장 밀접한 인자로 알려져 있다. 건강한 한국인 성인대상에서 채소 식사패턴을 할 경우 CRP가 낮고³⁵, CRP가 낮은 경우는 식이섬유소 섭취가 낮고 오메가-3계 지방산 섭취가 낮을 때이며, 총지방량, 포화지방산 및 콜레스테롤의 섭취가 높은 경우 CRP가 높다고 하였다.³⁶ 미국 성인에서 식이섬유소의 섭취량이 높으면 CRP가 낮으며, 포화지방의 섭취가 높을 때 CRP의 수준이 높고,³⁷ DASH식이요법을 실시하였을 때 CRP농도가 낮았다고 하였다.³⁸ 따라서 Lee 등 (2014)³⁵ 등을 비롯한 많은 연구에서 식이섬유소의 섭취가 많을 때 혈

중 CRP 농도가 낮음을 보고하였듯이 CRP 농도를 낮추는 것은 식이섬유소의 섭취가 중요 인자임을 일관성 있게 보여주었다. 본 연구에서도 교육 후, CRP의 감소 경향을 보인 이유는 한식 식이유형의 섭취를 권고하는 교육에 의해 한식섭취율이 증가함으로써 전곡류로 지은 밥 중심의 주식과 김치 및 장류 등 발효식품을 활용한 채소류, 두류 및 해조류 등 다양한 식물성 식품으로 구성된 부식을 섭취함으로써 섬유소와 항산화 비타민을 풍부하게 섭취하였기 때문으로 사료된다. 식이섬유소 하루 섭취량은 교육 전에는 20.2 ± 2.9 g (15.4 g/1,000 kcal)이었고 교육 후 25.4 ± 2.6 g (18.9 g/ 1,000 kcal)을 섭취하여 1.22배 수준으로 증가하여 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 또한 이를 2015년 한국영양섭취기준³⁹에서 제시한 하루 식이섬유소 충분섭취량인 12 g/ 1,000 kcal과 비교하면 교육 전에 1.20배, 교육 후에는 1.50배 많이 섭취하였다. 또한, 본 연구에서는 한식 식이조절교육을 받음에 따라 환자들의 육류의 섭취량이 감소하고 채소류 및 해조류의 섭취가 크게 증가 하였다. 교육 전에 비해 교육 후, 동물성급원 식품에서 유래한 동물성 지방과 단백질 및 콜레스테롤은 적게 섭취한 반면, 식물성 급원식품 및 영양소인 비타민 C와 엽산은 유의적으로 섭취가 증가함을 확인하였다. 한식의 경우 발효식품과 채소류와 과일류가 풍부하여 건강에 유익하다는 것으로 인식되고 있으나 김치, 발효식품 및 장아찌에 함유된 나트륨의 섭취에 대한 우려가 많은 실정이다. 그러나 본 연구에서 환자들의 일일 나트륨 섭취량이 교육 전 $3,537.0 \pm 362.5$ mg에서 $4,410.6 \pm 507.5$ mg로 유의하게 증가하였다 ($p = 0.019$). 이러한 나트륨의 섭취 증가 요인 중 하나는 한식 식이조절교육을 통해 발효식품인 김치류와 장류 섭취의 증가 때문으로 사료되며 실제로 한식섭취 순응도 평가 시 “하루 김치를 2~3회 먹는다”와 “정제염보다는 천일염 및 전통재래 공정을 거친 발효식품을 사용하려고 한다” 항목에서 식이조절교육이 반복됨에 따라 순응도 점수가 유의하게 증가하였다. 또한 환자의 나트륨의 섭취 증가에 따른 혈압 상승 우려가 있었으나 항고혈압 약제 사용량은 감소경향을 보이면서 혈압은 정상범위에서 안정적으로 유지됨을 확인할 수 있었다. 최근, 한식과 전통발효식품의 섭취는 동물시험⁴⁰과 고혈압 및 당뇨병을 동시에 가진 환자에서 1970년대 한식 식이유형을 12주간 섭취하였을 때 열량과 염분 (소금섭취량 (14.7 g))을 제한 없이 섭취함과 동시에 동물성식품의 섭취 제한만으로도 한식섭취군에서 체지방, WHR, HbA_{1c} 및 심박수가 유의적으로 감소하였고 나트륨의 섭취량이 대조군에 비해 많을 지라도 혈압을 상승시키지 않은 것으로 확인되었다.²³ 또한, O'Donnell 등⁴¹ 2001년~2008년 (8년) 동안 심혈관질환 및

당뇨병환자 28,880명으로 한 연구에서 하루 나트륨 섭취량을 3 g 이하로 섭취할 경우, 오히려 심혈관질환의 사망률이 높을 뿐만 아니라, 7 g 이상을 섭취하여도 위험도는 증가시키며 칼륨의 섭취 증가는 CVD의 사망률을 낮추어 주는 중요한 요인이며 소금을 적게 섭취하여도 질병 발생률이 높고 위험하다는 근거를 제시한 바 있다.⁴² 최근, 세계 5개 대륙 인구 모집단 101,945명 대상으로 심혈관질환 사망률과 뇨 중 나트륨 및 칼륨 배설과의 관련성에 대한 전향적 코호트 연구⁴³에서 하루 나트륨의 섭취 3 g~6 g 범위 (참고치)를 기준으로 할 때, 일일 나트륨 6 g 이상 더 높게 섭취하거나 3 g 이하로 섭취할 경우에도 CVD의 사망률과 위험도를 증가시키는 것으로 보고하였다. 특히, 나트륨 2 g/일 이하 섭취자에게서 혈당이 높으며, 혈압지수를 조정하여도 CVD 위험도는 감소되지 않는 상황을 미루어 볼 때, 혈압 이외의 다른 위험인자가 증가될 수 있음을 시사하였다.^{44,45} 아마도 이러한 원인은 저염식을 섭취할 경우, 음식에 대한 맛의 감소로 인하여 달고, 기름진 음식을 더 선호하게 됨으로써 다른 CVD 위험 요인을 증가시킬 수 있는 잠재 가능성이 있을 것으로 유추해 볼 수 있다.

본 연구 대상자의 채소류인 나물류 (생채류와 숙채류)의 일일 섭취량은 교육 전 73.1 ± 11.1 g에서 교육 후 169.4 ± 22.4 g으로 약 2배가량 섭취량이 증가하였고 ($p = 0.003$), 섬유소의 일일 섭취량은 교육 전 20.2 ± 2.9 g에 비해 교육 후 25.4 ± 2.6 g으로 증가하였는데 이는 허리둘레와 WHR의 감소 및 혈당 조절 효과에 긍정적인 영향을 주었을 것으로 사료된다. 또한 대상자들의 항고혈압 및 항당뇨병 약제 사용량 변화를 살펴보면, 혈압은 항고혈압 약제 사용량이 교육 전 2.1개에서 교육 후 1.7개로 감소하고 나트륨 섭취가 높았으나 수축기와 이완기 혈압은 정상범위에서 안정적으로 유지할 수 있음을 확인하였다. 반면, 한식 식이조절 교육에 따른 혈당조절 지표인 공복혈당 및 인슐린 감수성에 대한 지표에서 유의한 변화는 관찰할 수 없었으나, 당화혈색소는 유의적으로 감소함을 확인하였다. 대상자에게서 교육이 진행되면서 항당뇨병 약제의 사용량이 감소하였으나 혈당의 증가 없이 안정적 복용량으로 적절한 혈당을 유지할 수 있었음을 알 수 있었다.

따라서, 본 연구 결과 한식섭취를 권장하고 지도하는 교육만으로도 실제 한식을 제공한 것처럼 혈압은 안정적으로 유지되며 혈당 조절을 개선시키는 등의 효과가 있었다. 따라서 적극적인 한식 섭취를 권장하고 장려하는 식이조절교육 중재는 CVD수술을 받은 환자에서 순응도가 좋고 CVD 위험인자를 개선시키는 등의 생활습관을 개선하는데 도움이 되고 장기적으로 CVD의 예후를 향상시키며 고혈압 및 당뇨병의 안정적인 약물치료를 유도할 수 있는 효

과적인 방법이라 사료된다. 최근, 서구화된 음식 섭취가 증가하고 있는 현대사회에서 한식을 섭취하려는 노력과 실천은 CVD의 위험을 높이는 식이인자인 동물성 지질 및 단백질, 콜레스테롤을 적게 섭취할 수 있게 하여 CVD의 위험인자를 개선할 수 있는 방안으로 제시 될 수 있을 것이다. 그러나 본 연구에서 제한점은 비교 대조군 없이 진행된 한식식이조절교육의 CVD 개선효과를 일반화하기에는 한계가 있다. 더욱이 소수의 환자를 대상으로 하였기 때문에 향후, 이러한 점을 고려하여 다수의 환자를 대상으로 대조군 비교연구를 통해 영양교육 효과를 구체적으로 규명하는 것이 필요하다.

요 약

본 연구는 심혈관질환으로 심장수술을 받은 환자 15명 대상에게서 12주 동안 한식으로 식이조절 교육을 통해 한식 섭취가 증가하고 이를 통해 CVD 위험인자 및 약물 투여량의 변화, 영양소 섭취량에 미치는 영향과 관련성에 대한 분석 결과는 다음과 같았다.

1. 대상자의 평균 연령은 60.7 ± 2.5 세로 최근 3년 이내에 심혈관질환 수술을 받고 지속적으로 심혈관질환 약물을 복용하고 있는 환자였다.
2. 대상자의 한식 식이조절 교육 순응도 점수는 교육 전 35.8 ± 0.9 점에서 교육 후 43.0 ± 1.2 점으로 유의적으로 증가하였는데 ($p < 0.001$), 이는 한식 섭취를 적극적으로 실천하였음을 시사한다.
3. 대상자의 비만지표인 체중 및 체질량지수는 교육 후, 감소 경향을 보였으며 허리둘레 ($p = 0.002$) 및 허리·엉덩이둘레비인 WHR ($p < 0.001$)는 유의적으로 감소하였다.
4. 대상자들의 혈당조절 지표인 HbA1c는 교육 전 $7.3 \pm 1.0\%$ 에서 교육 후 $7.0 \pm 1.1\%$ 로 유의적으로 감소하였다 ($p < 0.05$).
5. 대상자들의 항고혈압제약물의 투여량 변화는 교육 전 2.1개에서 교육 후 1.7개로 줄었음에도 불구하고 혈압은 정상범위에서 안정적으로 유지되었음을 확인하였다. 항당뇨병 약제 복용량은 유의적인 변화는 보이지 않았으나, 안정된 상태로 적절한 혈당을 유지함과 동시에 혈당 조절 지표인 당화혈색소가 감소함을 확인하였는데 이는 혈당조절이 개선되고 있는 것으로 나타났다.
6. 한식 식사유형인 음식군별 섭취량의 변화는 교육 전에 비해 교육동안에 전곡류로 지은 밥 중심의 식사량이 유의적으로 증가하였고 ($p = 0.018$), 채소류인 나물류

($p = 0.007$), 김치 ($p < 0.001$) 및 전통 콩발효 양념 ($p < 0.001$) 등의 섭취가 유의적으로 증가하였다.

7. 대상자들의 영양소 섭취는 일일 에너지 섭취량은 변화가 없었으나 교육 전보다 교육 동안에 동물성급원 식품에서 유래한 동물성 단백질과 지질 및 콜레스테롤의 섭취량은 유의적으로 감소 ($p < 0.05$)한 반면 나트륨 ($p = 0.019$), 칼륨 ($p = 0.028$), 식이섬유 ($p < 0.050$), 비타민 A ($p = 0.028$), 비타민 C ($p = 0.010$) 및 엽산 ($p < 0.001$)의 섭취는 유의적으로 증가하였다.

이상의 결과를 종합해 보면, 적극적인 한식 섭취를 권장하고 장려하는 식이조절교육 중재는 심혈관질환 수술을 받은 환자에서 영양소 섭취와 심혈관계 위험인자인 비만지표, 혈당조절 지표에 대하여 긍정적인 영향을 주었다. 본 연구의 한계로는 교육에 참여한 대상자가 15명으로 다소 적었으며 단기 교육에 의한 전후 비교 평가에 의한 것으로 그 결과를 일반화하기에는 제한점이 있다. 따라서 향후 연구 장기간의 교육과 대조군이 있는 비교 연구가 필요할 것으로 사료된다.

ORCID

정수진: <https://orcid.org/0000-0003-1103-7477>

채수완: <https://orcid.org/0000-0003-3660-8272>

References

1. Yu SY, Hong HS, Lee HS, Choi YJ, Huh KB, Kim WY. The association of insulin resistance with cardiovascular disease risk and dietary factors in Korean type 2 DM patients. *Korean J Nutr* 2007; 40(1): 31-40.
2. Stehouwer CD, Gall MA, Twisk JW, Kundsens E, Emeis JJ, Parving HH. Increased urinary albumin excretion, endothelial dysfunction, and chronic low-grade inflammation in type 2 diabetes: progressive, interrelated, and independently associated with risk of death. *Diabetes* 2002; 51(4): 1157-1165.
3. Haffner SM, Lehto S, Rönkämaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med* 1998; 339(4): 229-234.
4. Pyun WB. Primary prevention of cardiovascular disease. *J Korean Acad Fam Med* 2002; 23(12): 1405-1411.
5. Fisher ND, Williams GH. Hypertensive vascular disease. In: Kasper DL, Braunwald E, Fauci A, Hase S, Longo D, Jameson JL, editors. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 16th edition. New York: McGraw-Hill; 2004. p.1463-1480.
6. Jun TW, Park ST, Kang HJ, Eum WS, Lee DG, Park IL, Jeon BH, Kim EK. The effect of submaximal exercise with different intensities on the blood lipid peroxidation and antioxidant enzymes activities. *Exerc Sci* 2004; 13(4): 413-421.
7. Korean Endocrine Society; Korean Diabetes Association. Intensive glycemic control and the prevention of cardiovascular disease in type 2 diabetes mellitus: a review and consensus. *J Korean Endocr Soc* 2010; 25(1): 22-24.
8. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289(19): 2560-2572.
9. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH, Aickin M, Most-Windhauser MM, Moore TJ, Proschan MA, Cutler JA; DASH-Sodium Collaborative Research Group. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med* 2001; 344(1): 3-10.
10. Sim JH. The effects of diet health education program for prehypertension group on the diet habit and blood pressure. *J Korean Soc Health Educ Promot* 2006; 23(4):1-12.
11. Son JM. Symposium 4: advancement of drug or diet therapy; DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension). *J Korean Soc Lipidol Atheroscler* 2002; 12(3): 290-296.
12. Lee SM, Chung HK, Kang JH, Yoon YW, Kim HS. Effects of modified DASH diet education program on Korean middle-aged and elderly cardiovascular disease patients. *Korean J Clin Geriatr* 2004; 5(2): 199-207.
13. Ju K, So H. Effects of the nutrition education program on self-efficacy, diet behavior pattern and cardiovascular risk factors for the patients with cardiovascular disease. *J Korean Acad Nurs* 2008; 38(1): 64-73.
14. Kim YO. Dietary patterns associated with hypertension among Korean males. *Nutr Res Pract* 2009; 3(2): 162-166.
15. Jung EJ, Son SM, Kwon JS. 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* 2012; 17(6): 752-771.
16. Song Y, Joung H. A traditional Korean dietary pattern and metabolic syndrome abnormalities. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2012; 22(5): 456-462.
17. Kim J, Jo I. Grains, vegetables, and fish dietary pattern is inversely associated with the risk of metabolic syndrome in South Korean adults. *J Am Diet Assoc* 2011; 111(8): 1141-1149.
18. Kim J, Jo I, Joung H. A rice-based traditional dietary pattern is associated with obesity in Korean adults. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(2): 246-253.
19. Cho SS, Qi L, Fahey GC Jr, Klurfeld DM. Consumption of cereal fiber, mixtures of whole grains and bran, and whole grains and risk reduction in type 2 diabetes, obesity, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2013; 98(2): 594-619.
20. Kim SA, Jun S, Hong E, Joung H. Estimated macronutrients and antioxidant vitamins intake according to Hansik consumption.

- tion rate among Korean adults: based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007 ~ 2012. *J Nutr Health* 2016; 49(5): 323-334.
21. Lee KW, Cho MS. The development and validation of the Korean Dietary Pattern Score (KDPS). *Korean J Food Cult* 2010; 25(6): 652-660.
 22. Oh HS, Jang M, Hwang MO, Cho SW, Paek YM, Choi TI, Park YK. Effect of 1 year e-mail nutrition education after face-to face encounter at worksite: changes in cardiovascular risk factors. *Korean J Nutr* 2009; 42(6): 559-566.
 23. Hwang HS. Nutrition in the prevention and treatment of cardiovascular disease. *J Korean Acad Fam Med* 2003; 24(10): 869-876.
 24. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972; 18(6): 499-502.
 25. Jung SJ, Park SH, Choi EK, Cha YS, Cho BH, Kim YG, Kim MG, Song WO, Park TS, Ko JK, So BO, Chae SW. Beneficial effects of Korean traditional diets in hypertensive and type 2 diabetic patients. *J Med Food* 2014; 17(1): 161-171.
 26. Lee HJ, Lee JJ, Hwang TY, Kam S. Development and evaluation of a community staged education program for the cardiovascular disease high risk patients. *J Agric Med Community Health* 2012; 37(3): 167-180.
 27. Sikaris K. The correlation of hemoglobin A1c to blood glucose. *J Diabetes Sci Technol* 2009; 3(3): 429-438.
 28. Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2007; 167(9): 956-965.
 29. Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, von Bergmann K, Grundy SM, Brinkley LJ. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* 2000; 342(19): 1392-1398.
 30. Lee C, Shin JS. Effects of different fiber content of rice on blood glucose and triglyceride levels in normal subject. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2002; 31(6): 1048-1051.
 31. Lim EJ, Kim MJ, Han JS. Effects of nutrition education on improvement of blood glucose in type 2 diabetic patients with low income. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2014; 43(1): 141-150.
 32. Shin KN, Lee HS, Kwon CS. Effects of nutrition education in type 2 diabetes mellitus on diabetes control and blood antioxidant status. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2011; 40(5): 689-695.
 33. Kwon JY, Chung HY. Study on the correlation between the nutrient intakes and clinical indices of type 2 diabetes patients. *Korean J Food Nutr* 2013; 26(4): 909-918.
 34. Malik S, Wong ND, Franklin S, Pio J, Fairchild C, Chen R. Cardiovascular disease in U.S. patients with metabolic syndrome, diabetes, and elevated C-reactive protein. *Diabetes Care* 2005; 28(3): 690-693.
 35. Lee Y, Kang D, Lee SA. Effect of dietary patterns on serum C-reactive protein level. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2014; 24(9): 1004-1011.
 36. Yoon JG, Song S, Cho JA. Association between nutrient intake and serum high sensitivity C-reactive protein level in Korean adults: using the data from 2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2017; 50(6): 565-577.
 37. Ajani UA, Ford ES, Mokdad AH. Dietary fiber and C-reactive protein: findings from National Health and Nutrition Examination Survey data. *J Nutr* 2004; 134(5): 1181-1185.
 38. Soltani S, Chitsazi MJ, Salehi-Abargouei A. The effect of dietary approaches to stop hypertension (DASH) on serum inflammatory markers: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Clin Nutr* 2018; 37(2): 542-550.
 39. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans, 1st revision. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2010.
 40. Mun EG, Sohn HS, Kim MS, Cha YS. Antihypertensive effect of Ganjang (traditional Korean soy sauce) on Sprague-Dawley rats. *Nutr Res Pract* 2017; 11(5): 388-395.
 41. O'Donnell MJ, Yusuf S, Mente A, Gao P, Mann JF, Teo K, McQueen M, Sleight P, Sharma AM, Dans A, Probstfield J, Schmedier RE. Urinary sodium and potassium excretion and risk of cardiovascular events. *JAMA* 2011; 306(20): 2229-2238.
 42. Stolarz-Skrzypek K, Kuznetsova T, Thijs L, Tikhonoff V, Seidlerová J, Richart T, Jin Y, Olszanecka A, Malyutina S, Casiglia E, Filipovský J, Kawecka-Jaszcz K, Nikitin Y, Staessen JA; European Project on Genes in Hypertension (EPoGH) Investigators. Fatal and nonfatal outcomes, incidence of hypertension, and blood pressure changes in relation to urinary sodium excretion. *JAMA* 2011; 305(17): 1777-1785.
 43. Mente A, O'Donnell MJ, Rangarajan S, McQueen MJ, Poirier P, Wielgosz A, Morrison H, Li W, Wang X, Di C, Mony P, Devanath A, Rosengren A, Oguz A, Zatonska K, Yusufali AH, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Ismail N, Lanas F, Puoane T, Diaz R, Kelishadi R, Iqbal R, Yusuf R, Chifamba J, Khatib R, Teo K, Yusuf S; PURE Investigators. Association of urinary sodium and potassium excretion with blood pressure. *N Engl J Med* 2014; 371(7): 601-611.
 44. McGorrian C, Yusuf S, Islam S, Jung H, Rangarajan S, Avezum A, Prabhakaran D, Almahmeed W, Rumboldt Z, Budaj A, Dans AL, Gerstein HC, Teo K, Anand SS; INTERHEART Investigators. Estimating modifiable coronary heart disease risk in multiple regions of the world: the INTERHEART Modifiable Risk Score. *Eur Heart J* 2011; 32(5): 581-589.
 45. O'Donnell M, Mente A, Rangarajan S, McQueen MJ, Wang X, Liu L, Yan H, Lee SF, Mony P, Devanath A, Rosengren A, Lopez-Jaramillo P, Diaz R, Avezum A, Lanas F, Yusuf K, Iqbal R, Ilow R, Mohammadifard N, Gulec S, Yusufali AH, Kruger L, Yusuf R, Chifamba J, Kabali C, Dagenais G, Lear SA, Teo K, Yusuf S; PURE Investigators. Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events. *N Engl J Med* 2014; 371(7): 612-623.