

호박즙 추출물의 보충섭취가 여대생의 혈중 지질과 혈당에 미치는 영향

노숙령 · 윤미은^{1†}

중앙대학교 식품영양학과 · ¹삼육대학교 식품영양학과

Effects of Pumpkin Water Extract Supplement on Serum Lipid and Fasting Glucose Levels in Female Collegians

Sook - Nyung Rho · Mi - Eun Yun^{1†}

Dept. of Food and Nutrition, College of Human Ecology, Chung-ang University, Ansong 156-756, Korea

¹Dept. of Food and Nutrition, Sahmyook University, Seoul 139-742, Korea

ABSTRACT

To elucidate the effect of a 4 week dietary supplementation with pumpkin water extract on serum lipid and fasting glucose levels, 41 female collegians residing in the Gyeonggi area were recruited. The subjects were divided into three groups: placebo-control (PC, n=11), treatment A (TA, 100 ml/day, n=13), and treatment B (TB, 300 ml/day, n=17). Total serum cholesterol, high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol, low-density lipoprotein (LDL)-cholesterol, triglyceride (TG), and fasting glucose were analyzed. The average age, height, weight, and body mass index of the subjects were 21.3 years, 161.1 cm, 53.0 kg, and 20.4 kg/m², respectively. The average total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, TG, and fasting glucose level (mg/dl) were 171.4±26.1, 63.5±11.4, 92.6±22.9, 76.8±32.0, and 89.1±8.2, respectively. There were no significant differences among the three groups in any measured parameters, and between the pre- and post-study values of the all parameters. The results indicated that the 4 week pumpkin water extract supplementation (100 ml, 300 ml) did not influence the serum total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, TG and fasting glucose level in female collegians.

Key words : pumpkin water extracts, serum lipid, fasting glucose, female collegian

서론

식물성 식품은 건강증진과 질병치료의 역사에 있어서 중요한 역할을 해 온 것으로 보고되고 있다 (George 2004). 남과 또는 동과라고도 불리는 호박은 줄기, 잎, 열매의 껍질, 과육, 종자를 모두 약용으로 쓴다(김 등 1998). 호박은 다른 박과 채소류에 비해

This study was supported by Technology Development Program for Agriculture and Forestry, Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, Republic of Korea.

접수일 : 2009년 7월 10일, 수정일 : (1차) 2009년 8월 17일, (2차) 2009년 9월 30일, 채택일 : 2009년 10월 5일

[†] Corresponding author : Mi-Eun Yun, Department of Food and Nutrition, Sahmyook University, 26-21, Gongneung 2-dong, Hwarangro-815, Nowon-gu, Seoul 139-742, Korea
Tel : 82-2-3399-1654, Fax : 82-2-3399-1655
E-mail : grace231@paran.com

병해충이 심하지 않고 약재를 살포할 필요가 거의 없으므로 친환경 식품으로도 의의가 크다(Jang 등 2001). 또한 호박은 익기 전부터 맛이 좋아 애호박 또는 늙은 호박으로 이용되었을 뿐만 아니라 잎, 순, 꽃도 식용으로 이용되어 왔다(George 2004). 최근에는 호박을 이용하여 제조 가능한 호박 가공제품에 관한 연구들이 활발하여 호박요구르트(Shin 등 1993), 호박꿀차(Park 1995), 호박술(Ann & Lee 1996), 호박식초(Keum 1999), 호박떡(Yun 1999; Yun & Ahn 2000), 호박고추장(Jeong 등 2001), 호박잼(Song 등 2004), 호박죽(Cho 등 1996; Hwang 등 2006), 호박 분말(Hwang 등 2006), 단호박 스톱(Han 등 2008) 그리고 농축 단호박 설기떡(Jeong 등 2008) 등에 관한 연구개발이 보고되고 있다.

호박은 갓김치와 유지 등 식품에 대한 항산화효과 외에도 유익한 생리활성 작용들이 보고되고 있다(Oh & Park 1998; Park 등 2001). 호박 열수 추출물의 피부 암세포에 대한 억제 효과가 보고되었으며(An 등 2004) 동물실험을 통한 호박 연구들로는 호박추출물의 섭취가 흰쥐의 혈중 중성지방 및 총콜레스테롤 함량을 감소시키며, 변으로의 중성지방 배설량도 높이는 것으로 나타났다(이 1999). 호박의 물 추출물을 농축 동결 건조하여 고지방식으로 유발시킨 고지혈증흰쥐에게 섭취시킨 결과 500 mg/kg 투여군에서 고지방식에 의해 상승된 혈중 콜레스테롤과 중성지방의 함량을 각각 20.1%와 35.3% 감소시킨 반면 HDL-콜레스테롤의 함량을 43.1% 증가시킴으로 고지혈증 억제효과를 보고하였다(Lim & Choi 2001).

또한 호박은 아시아지역에서 혈당 저하효과를 위해 일반적으로 사용되어 왔는데 당뇨쥐에게 30일 동안의 호박추출물의 섭취(300 mg, 600 mg/kg/day)가 혈당과 당화혈색소를 감소시켜 인슐린 저항성을 개선하였다(Xia & Wang 2006). 국내에서 호박분말식이를 당뇨쥐에게 섭취시켰을 때도 혈당강화작용과 함께 간조직에서의 비타민 A 함량과 SOD 활성이 증가되었다(Jeong 2004). 인위적으로 쥐에게 위암 및 유선암을 일으킨 후 2.5%, 5%의 호박분말식이를 공급하였

을 때 체중감소와 함께 위암의 출현과 발달을 감소시켰으며 유선암의 개시 및 진전을 억제하는 효과 등 많은 연구들이 발표되었다(Choi 등 1998). 이외에도 호박씨의 구충작용(Marie-Magdeleine 등 2009), 간 질환 개선(Nkosi 등 2005)이 보고되었다.

사람에서 호박의 보충섭취 효과를 연구한 국내 연구논문으로는 분만 후 산모에게 호박과 생약재 추출물을 21일간 보충하였을 때 헤모글로빈이 증가하였으나(Jang 등 2002) 호박과 가물치 그리고 생화탕을 각각 보충시킨 Kang 등(2001)의 연구에서는 가물치와 호박 전탕액이 한약재로 만든 생화탕에 비해 효능이 낮은 것으로 보고하였다. 40세 이상 70세 미만의 배뇨장애환자 47명에게 호박중자유와 톱야자유의 섭취는 배뇨장애증상을 개선시키는 효과가 있다고 하였다(Kim 2008).

이상과 같이 국내에서 사람에게 호박을 섭취시켜 그 효과를 본 연구는 부족한 실정이므로 본 연구에서는 건강한 여대생에게 호박즙을 보충섭취하여 혈중 지질과 혈당에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 경기도 일부 지역에 거주하는 20~25세의 여대생 41명을 대상으로 하였다. 연구에 참여하기로 지원한 이들을 대상으로 설문 조사하여 갑상선질환과 당뇨병, 신장질환 등 대사에 영향을 미칠 수 있는 질병이 있는 여대생과 대사에 영향을 줄 수 있는 약물을 실험 전 6개월 내에 복용한 경험이 있는 여대생은 포함시키지 않았다. 연구기간은 2008년 10월부터 11월까지 4주간 시행하였다.

2. 연구계획

연구대상자들을 체질량지수 및 열량 섭취에 균간

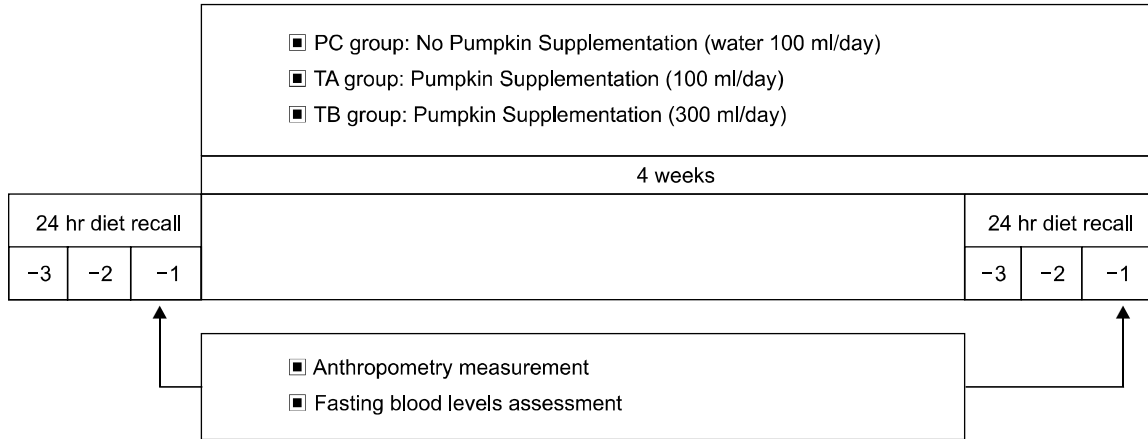


Figure 1. Experimental design. PC: placebo-control group, TA: treatment A group, TB: treatment B group.

차이가 없도록 하여 대조군(PC, Placebo-control group), 호박즙 A군(TA, Treatment A group: 100 ml/day) 그리고 호박즙 B군(TB, Treatment B group: 300 ml/day)의 세 군으로 분류하였다(Fig. 1, Table 1).

호박즙은 울산광역시 울주군 서생면 화산리에 있는 원진농원에서 2008년 생산된 늙은 호박(맷돌호박)을 깨끗이 세척하여 꼭지만 제거한 후 내부 섬유소, 씨, 껍질까지 모두 소량의 물만을 넣어 가압가열한 후 추출 포장하여 판매한 것을 구입하여 사용하였다. 본 연구에서 보충 섭취한 호박즙 1팩(100 ml)의 열량과 영양소 함량을 직접 분석한 결과 열량은 11.88 kcal이었고 단백질 0.48 g, 지방 0.12 g, 식이섬유 0.08 g, 칼슘 10.7 mg, 칼륨 220.95 mg, 마그네슘 10.74 mg, 아연 0.63 mg, 철분 0.57 mg, 비타민 A 7.57 ug RE, 비타민 B₂ 0.03 mg, 비타민 B₆ 0.14 mg, 비타민 C 2.16 mg 포함된 것으로 나타났다.

보충군에서 호박즙 섭취로 인한 열량과 영양소 섭취량의 증가는 나타나지 않았다. 대조군은 호박즙과 같은 크기와 모양의 팩에 같은 분량의 물을 하루 한 팩 섭취하도록 하였으며, 실험군은 식사와 함께 호박즙을 섭취하도록 하였고 1팩 섭취군은 하루 한 번, 3팩 섭취군은 하루 세 번 식사와 함께 섭취하도록 하였다. 실험 진행 중에는 전 연구대상자들로 하여금 일상식이를 유지하도록 하였으나,

식사에서 늙은 호박으로 만들어진 식품을 섭취하면 실험결과에 영향을 미칠 수 있으므로 연구 기간 동안은 호박죽, 호박떡, 호박음료 등의 섭취를 제한하였다.

3. 신체계측

신장과 체중은 신체 자동계측기(Helmas; Health Management System, 체력진단시스템, 세우시스템(주), SH9600A)를 사용하여 가벼운 옷차림 상태에서 신발을 벗고 직립한 자세로 측정하였으며, 신장과 체중을 이용하여 체질량 지수(BMI, body mass index=체중(kg)/신장(m)²)를 산출하였다.

4. 열량 섭취량 및 영양소 섭취량 분석

식이섭취조사는 조사원이 직접 식기와 음식 모형을 제시하며 인터뷰를 하여 실험 전 3일과 실험 종료 전 3일간의 식이섭취를 24시간 회상법에 의해 조사하였다. 식이섭취 조사결과는 영양분석프로그램 Can-pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program for Professional 한국영양학회 부설 영양정보센터)을 이용하여 열량, 단백질, 식이섬유, 아연 등의 섭취량을 분석하였다.

Table 1. Anthropometric measurements of subjects before and after pumpkin supplementation.

	Total (n=41)	Control (n=11)	Treatment A ⁴⁾ (n=13)	Treatment B ⁵⁾ (n=17)	p-value ⁶⁾	
Age (yr)	21.28±2.08 ³⁾	21.54±2.26	21.60±2.06	21.14±2.01	NS ⁷⁾	
Weight (kg)	Pre	52.97±6.13	55.22±7.80	51.75±6.56	52.45±4.33	NS
	Post	53.66±6.23	55.72±7.56	52.36±7.00	53.32±4.49	NS
	Difference	0.69±1.10	0.50±0.72	0.62±1.04	0.87±1.35	
	p-value ²⁾			NS		
Height (cm)	Pre	161.12±4.65	159.36±4.97	161.92±4.25	161.65±4.70	NS
	Post	161.12±4.65	159.36±4.97	161.92±4.25	161.65±4.70	NS
	Difference	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	
	p-value			NS		
BMI (kg/m ²) ¹⁾	Pre	20.41±2.24	21.72±2.67	19.72±2.29	20.08±1.56	NS
	Post	20.67±2.30	21.92±2.58	19.96±2.54	20.42±1.63	NS
	Difference	0.27±0.43	0.20±0.29	0.24±0.40	0.33±0.54	
	p-value			NS		
Body fat (%)	Pre	29.48±4.27	31.62±3.83	29.89±4.56	27.78±3.81	NS
	Post	30.34±5.56	32.07±3.81	30.57±5.42	29.05±6.50	NS
	Difference	0.86±3.03	0.45±1.65	0.68±1.70	1.26±4.33	
	p-value			NS		

¹⁾ Body Mass Index

²⁾ Significance determined by paired t-test for difference between pre treatment and post treatment

³⁾ Mean±Standard Deviation

⁴⁾ Treatment A: pumpkin supplementation 100 ml/day

⁵⁾ Treatment B: pumpkin supplementation 300 ml/day

⁶⁾ Significance at $\alpha=0.05$ determined by ANOVA test

⁷⁾ Not significant

5. 혈중지질 분석

채혈은 실험 시작 전과 실험 종료 직전, 당일 아침 식사여부를 확인하여 공복 시에 시행하였으며 조사대상자의 혈액에서 총-cholesterol, 중성지방, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 등의 지질과 혈당을 측정하였다. Total-cholesterol은 효소법으로 측정하였는데 미국 Random사의 Kit을 이용하여 자동분석기(Olympus 5021)를 사용하였다. Triglyceride는 효소법으로 측정하고 일본국제시약사의 Kit을 이용하였으며 CL750 spectrophotometer로 분석하였다. HDL-cholesterol은 혈청의 sodium phosphotungstate와 magnesium chloride를 사용하여 VLDL과 LDL의 복합체를 형성시켜 이들은 침전시키고 HDL-cholesterol을 분리한 후 상층에

잔존하는 HDL-cholesterol의 함량을 효소법으로 측정하였다. 혈당의 분석은 채취된 혈액 중 1방울을 즉시 포도당 검사지(glucose test strip)에 떨어뜨려 휴대용 혈당 측정기(Accucheck Active, Roche Mannheim, Germany)로 혈당 측정을 하였다. Park 등의 연구(2006)에 따르면 휴대용 혈당 측정기를 사용한 검사 결과도 생화학자동분석기를 사용한 결과와 비교했을 때 임상적으로 사용가능하다고 하였다.

6. 통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 조사결과는 SAS program(version 9.1)을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 각 군에서 pre와 post의 차이를 paired

t-test로 분석하였으며 군 간의 실험효과의 비교는 실험 전과 후의 차이값으로 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였다. 호박즙 보충 여부 및 용량에 따른 세 군 간의 평균 비교는 One-Way ANOVA(Analysis of variance)와 Duncan's multiple range test를 사용하여 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였다.

결 과

1. 일반사항

연구대상자의 연령과 신장, 체중 등 신체계측 결과는 Table 1과 같다. 조사대상자들의 평균 체중과 신장은 각각 53.0 kg, 161.1 cm이었으며 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 또한 신장과 체중으로부터 산출한 체질량지수(BMI, body mass index)와 체지방량은 각각 전체 대상자에서 $20.41 \pm 2.24 \text{ kg/m}^2$, $29.48 \pm 4.27\%$ 이었으며 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 그러나 체질량지수의 경우는 대상자의 대부분이 정상 체중 범위에 속하였으나 체지방량은 과체중과 비만 수준으로 나타났다. 이는 본 연구 대상자가 오랜 시간 앞서서 생활하는 여대생으로 지방량이 많았던 것으로 사료되며 대부분의 대상자(92.7%)가 규칙적인 운동을 하지 않는다고 응답한 결과와도 관련이 있을 것으로 본다.

조사 대상자의 운동, 음주, 흡연 여부를 조사한

결과는 Table 2와 같다. 조사대상자들 중 3명(7.3%)만이 규칙적인 운동을 한다고 응답하였고 38명(92.7%)은 규칙적인 운동을 하지 않는다고 하였다. 또한 음주를 한다고 대답한 학생이 27명(65.9%)으로 하지 않는다고 대답한 학생 14명(34.2%)보다 많았다. 흡연은 39명(95.1%)이 하지 않는다고 하였으며 2명(4.9%)만이 흡연을 한다고 대답하였다. 따라서 대상자의 대부분이 규칙적인 운동(92.7%)과 흡연(95.1%)을 하지 않으며 대상자의 65.9%(27명)이 음주를 하는 것으로 나타났다.

2. 열량과 영양소 섭취량

전체 대상자들의 열량 및 영양소 섭취량을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 조사대상자들의 에너지 섭취량은 $1446.9 \pm 320.9 \text{ kcal}$ 이었고 총 단백질, 식이섬유, 아연의 섭취량은 각각 $54.4 \pm 14.5 \text{ g}$, $13.4 \pm 4.7 \text{ g}$, $6.2 \pm 1.6 \text{ mg}$ 이었다. 호박즙 섭취 전 철분을 제외한 모든 영양소의 섭취량에서 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 철분의 경우는 호박즙을 3팩(300 ml) 섭취한 TB군에서 대조군보다 유의적으로 낮았으나 호박즙 섭취로 인해 실험 후반부의 섭취량에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. TB군의 경우 다른 두 군에 비해 식이 철분 섭취량이 낮은 학생이 많아 그러한 결과가 나타났던 것으로 보인다. 또한 실험 후의 열량 및 영양소 섭취량에도 유의적인 차이가 없었다. 유의적인 차이는 아니었으나 실험 후에

Table 2. General characteristics of the subjects.

Variables		Total (n=41)	Control (n=11)	Treatment A ¹⁾ (n=13)	Treatment B ²⁾ (n=17)
Regular exercise	Yes	3 (7.3)	2 (18.2)	0 (0.0)	1 (5.9)
	No	38 (92.7)	9 (81.8)	13 (100.0)	16 (94.1)
Alcohol drinking	Yes	27 (65.9)	6 (54.6)	9 (69.2)	12 (70.6)
	No	14 (34.2)	5 (45.5)	4 (30.8)	5 (29.4)
Smoking	Yes	2 (4.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (11.8)
	No	39 (95.1)	11 (100.0)	13 (100.0)	15 (88.2)

¹⁾ Treatment A: pumpkin supplementation 100 ml/day

²⁾ Treatment B: pumpkin supplementation 300 ml/day

N (%)

Table 3. Comparison of the mean daily intakes of energy and nutrients of subjects before and after pumpkin supplementation.

		Total (n=41)	Control (n=11)	Treatment A ³⁾ (n=13)	Treatment B ⁴⁾ (n=17)	p-value ⁵⁾
Energy (kcal)	Pre	1446.9±320.9 ²⁾	1377.4±292.4	1597.1±315.4	1385.8±324.0	NS ⁷⁾
	Post	1376.4±324.4	1438.4±473.0	1347.0±231.9	1358.8±281.6	NS
	p-value ¹⁾			NS		
Protein (g)	Pre	54.4±14.5	54.4±12.8	60.0±15.5	50.7±14.6	NS
	Post	52.0±15.8	54.0±15.1	54.4±19.8	48.8±13.2	NS
	p-value			NS		
Fat (g)	Pre	42.0±14.8	37.8±14.2	47.4±14.2	40.8±15.2	NS
	Post	42.0±14.6	43.7±14.4	45.7±19.7	38.2±9.3	NS
	p-value			NS		
Dietary fiber (g)	Pre	13.4±4.7	14.7±4.4	13.8±4.7	12.4±5.0	NS
	Post	14.8±13.6	14.3±5.1	19.8±23.1	11.3±3.4	NS
	p-value			NS		
Vitamin A (μg R.E)	Pre	569.3±250.6	571.8±251.0	649.5±286.6	511.0±221.0	NS
	Post	548.3±238.4	604.9±275.0	562.5±153.4	500.9±269.1	NS
	p-value			NS		
Vitamin B ₂ (mg)	Pre	0.9±0.3	0.9±0.4	1.0±0.3	0.8±0.3	NS
	Post	0.8±0.3	0.9±0.5	0.8±0.2	0.8±0.2	NS
	p-value			NS		
Vitamin B ₆ (mg)	Pre	1.5±0.6	1.6±0.6	1.7±0.7	1.4±0.5	NS
	Post	1.5±0.4	1.5±0.7	1.4±0.3	1.6±0.3	NS
	p-value			NS		
Vitamin C (mg)	Pre	46.2±24.7	56.5±27.7	46.0±27.4	39.7±19.2	NS
	Post	55.2±29.0	54.1±28.4	59.3±36.3	52.8±24.3	NS
	p-value			NS		
Calcium (mg)	Pre	343.7±128.1	368.1±136.0	361.9±72.0	315.1±152.7	NS
	Post	343.9±122.7	332.0±141.5	354.4±88.2	343.6±138.2	NS
	p-value			NS		
Potassium (mg)	Pre	1711.4±554.2	1809.6±449.7	1747.2±573.9	1622.6±616.3	NS
	Post	1935.2±464.0	1711.2±519.2	1928.3±474.3	2085.3±377.5	NS
	p-value			NS		
Iron (mg)	Pre	10.3±3.5	11.9±4.6 ^{a,6)}	11.0±2.6 ^{ab}	8.7±2.8 ^b	p<0.05
	Post	9.5±2.4	9.5±3.2	9.2±1.8	9.3±2.3	NS
	p-value			NS		
Zinc (mg)	Pre	6.2±1.6	6.3±1.5	6.5±1.8	5.9±1.6	NS
	Post	6.7±1.5	5.9±2.0	6.6±1.2	7.2±1.2	NS
	p-value			NS		

¹⁾ Significance determined by paired t-test for difference between pre treatment and post treatment²⁾ Mean±Standard Deviation³⁾ Treatment A: pumpkin supplementation 100 ml/day⁴⁾ Treatment B: pumpkin supplementation 300 ml/day⁵⁾ Significance at $\alpha=0.05$ determined by ANOVA test⁶⁾ Means with different letters (a, b) within the same row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$ as determined by ANOVA test (a>b)⁷⁾ Not significant

호박즙을 보충 섭취하였던 두 군의 열량 섭취량이 대조군 보다 낮아 호박즙 보충 섭취로 인한 만족감 등이 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

3. 혈중지질과 혈액성분분석

전체 대상자의 호박즙 섭취 전 혈청 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방은 각각 171.41 ± 26.09 mg/dl, 63.46 ± 11.38 mg/dl, 92.59 ± 22.87 mg/dl, 76.83 ± 32.03 mg/dl이었으며 군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 4). 또한 호박즙 섭취 전과 후의 차이값에서도 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그 외 호박즙 섭취 전 혈당과 알부민도 각각 89.10 ± 8.23 mg/dl, 4.78 ± 0.19 g/dl이었으며 군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 4). 또한 호박즙 섭취 전과 후의 차이값에서도 유의적인 차이를 보이지 않았다. 유의적인 차이는 아니었으나 호박즙 A군에서 섭취로 인한 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 그리고 혈당의 감소량이 가장 컸다.

고 찰

호박추출물이 여대생의 혈중 지질 농도와 혈당에 미치는 영향을 조사하기 위하여 4주간 호박즙 100 ml와 300 ml를 섭취하였을 때의 효과를 분석하였다.

본 연구 대상자였던 평균 21세 여대생의 평균 신장과 체중은 161.1 cm, 53.0 kg이었다. 이는 20~29세 범위의 한국인 영양섭취기준 설정을 위한 체위 기준치(2005년)인 160 cm, 56.3 kg과 비교하였을 때 신장은 161.1 cm으로 비슷한 수준이었으나 체중은 3.3 kg 낮은 수준이었다. 이는 Kim 등(1998)의 연구에서 일부 농촌지역 여대생의 신장 158.5 cm 보다는 높은 수준이었으나 2001년 체육전공 여대생(Nam 2001)들의 신장 162.0 cm와 2005년 서울 경기지역(Kim 등 2005) 여대생 연구의 신장 161.3 cm, 162.25 cm 보다는 비슷하거나 작아 1990년대보다 여대생들

의 신장이 커졌음을 알 수 있었다.

또한 신장과 체중으로부터 산출한 체질량지수(BMI, body mass index)는 전체 대상자에서 20.41 ± 2.24 kg/m²이었으며 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 이는 체질량 지수에 따른 일부 농촌지역 여대생의 저체중군 17명의 BMI 19.3 ± 0.5 kg/m² 보다는 높았으나 정상체중군 46명의 BMI 22.3 ± 1.4 kg/m²와 과체중군 16명의 BMI 27.1 ± 2.9 kg/m² 보다는 낮은 수준이었다(Kim 등 1998). 일본 여대생 60명의 BMI 21.0 kg/m²과는 비슷한 수준이었다(Kim 등 1993).

혈청 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방은 각각 171.41 ± 26.09 mg/dl, 63.46 ± 11.38 mg/dl, 92.59 ± 22.87 mg/dl, 76.83 ± 32.03 mg/dl이었으며 군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았으며 섭취 전과 후의 차이값에서도 유의적인 차이를 보이지 않았다. 호박즙 섭취 전 대상자들의 평균 총 콜레스테롤 수준 171.41 ± 26.09 mg/dl은 우유와 칼슘 섭취량이 하위 20%(Kim 등 2005)군의 171.47 ± 26.46 mg/dl과는 비슷한 수준이었으나 우유와 칼슘 섭취량이 상위 20%군의 총 콜레스테롤 179.25 ± 25.95 mg/dl 보다는 낮았다. 이는 규칙적인 운동을 주 3회 이상 1회 운동시간은 2~3시간 이상을 실시하고 있는 체육전공 여대생(Nam 2001)들의 총 콜레스테롤 170.60 ± 10.15 mg/dl과는 비슷하였으나 같은 연구의 비운동 대조군의 186.03 ± 13.71 mg/dl과 비만 여대생(Jung 2000)의 운동 전 총 콜레스테롤 206.28 ± 41.42 mg/dl와 운동 후 187.47 ± 38.29 mg/dl 보다는 낮았다. 본 연구 대상자들의 총 콜레스테롤 수준은 규칙적으로 운동을 하고 있는 체육전공학생들과 비슷한 수준이었다. Albrink & Man(1959)는 혈청지질 수준이 식이, 인종, 환경, 연령, 성별 등 여러 인자에 의해서도 심한 차가 있다고 했다. 본 연구 대상자인 여대생의 총 콜레스테롤 수준 171.41 ± 26.09 mg/dl은 Lee 등(2008)의 금주 금연 남자대학생의 총 콜레스테롤 수준 129.60 ± 28.27 mg/dl과 Kang & Sung (1983)의 채식 남자대학생의 혈청 총 콜레스테롤인 126.4 ± 18.4 mg/dl보다 높았다. 그러나 여대생이 남자대학생보다 총 콜

Table 4. Blood indicators of subjects before and after pumpkin supplementation.

		Total (n=41)	Control (n=11)	Treatment A ³⁾ (n=13)	Treatment B ⁴⁾ (n=17)	p-value ⁵⁾
Albumin (g/dl)	Pre	4.78±0.19 ²⁾	4.72±0.19	4.78±0.20	4.81±0.18	NS ⁶⁾
	Post	4.74±0.22	4.65±0.27	4.72±0.13	4.82±0.22	NS
	Difference	-0.03±0.17	-0.07±0.18	-0.05±0.16	0.01±0.17	
	p-value ¹⁾			NS		
Total cholesterol (mg/dl)	Pre	171.41±26.09	158.36±16.99	182.15±32.64	171.65±22.62	NS
	Post	167.24±24.64	155.18±15.36	170.15±28.84	172.82±24.62	
	Difference	-4.17±20.27	-3.18±20.70	-12.00±20.30	1.18±19.22	NS
	p-value			NS		
HDL-Cholesterol (mg/dl)	Pre	63.46±11.38	60.55±9.20	64.85±13.14	64.29±11.54	
	Post	64.98±13.14	59.91±11.61	65.77±16.36	67.65±11.01	NS
	Difference	1.51±7.71	-0.64±10.59	0.92±7.05	3.35±5.86	NS
	p-value			NS		
LDL-Cholesterol (mg/dl)	Pre	92.59±22.87	84.60±15.59	103.05±27.07	89.75±21.56	NS
	Post	86.37±20.19	81.09±18.86	88.55±22.48	88.11±19.79	NS
	Difference	-6.22±18.07	-3.51±14.88	-14.49±17.83	-1.65±18.87	
	p-value			NS		
Triglyceride (mg/dl)	Pre	76.83±32.03	66.09±19.74	71.31±22.73	88.00±41.20	NS
	Post	79.51±24.72	70.91±18.59	79.15±23.83	85.35±28.27	NS
	Difference	2.68±27.09	4.82±26.76	7.85±24.67	-2.65±29.60	
	p-value			NS		
Glucose (mg/dl)	Pre	89.10±8.23	88.00±6.68	92.46±9.43	87.06±7.65	NS
	Post	78.83±9.10	81.09±8.67	80.38±10.51	76.18±8.01	NS
	Difference	-10.13±10.78	-6.80±9.81	-12.08±10.11	-10.63±11.99	
	p-value			NS		

¹⁾ Significance determined by paired t-test for difference between pre treatment and post treatment

²⁾ Mean±Standard Deviation

³⁾ Treatment A: pumpkin supplementation 100 ml/day

⁴⁾ Treatment B: pumpkin supplementation 300 ml/day

⁵⁾ Significance at $\alpha=0.05$ determined by ANOVA test

⁶⁾ Not significant

레스테롤치가 높은 경향이라고 한 Byun(1994)의 연구에서 남학생(99명)의 총 콜레스테롤 172.2 mg/dl과 평균 신장 159.4 cm, 평균 체중 50.8 kg인 103명의 여학생 총 콜레스테롤 182.4 mg/dl, 비만 여대생(Jung 2000)의 운동 전 총 콜레스테롤 206.28±41.42 mg/dl 그리고 운동 후 총 콜레스테롤 수준 187.47± 38.29 mg/dl 보다는 낮았다. 호박즙 섭취 전 호박즙 A(100 ml/day)군의 총 콜레스테롤 수준(182.15±32.64 mg/dl)은 유의적인 차이는 아니었으나 대조군(158.36±16.99

mg/dl)과 호박즙 B(300 ml/day)군의 총 콜레스테롤 수준(171.65±22.62 mg/dl)보다 높았다. 4주간의 호박즙 섭취 후 감소량이 호박즙 A군은 -12.00±20.30 mg/dl으로 대조군(-3.18±20.70 mg/dl)과 호박즙 B군(+1.18±19.22 mg/dl)의 변화량보다 커서 호박즙 섭취로 인한 변화는 혈중 총 콜레스테롤 수준이 높은 군에서 효과가 있는 것으로 나타났다.

본 연구대상자들의 호박즙 섭취 전 HDL-콜레스테롤 수준 63.46±11.38 mg/dl은 규칙적인 운동을 하

고 있는 체육전공 여대생(Nam 2001)들의 HDL-콜레스테롤 68.40 ± 7.92 mg/dl과 비운동군 66.79 ± 12.55 mg/dl의 HDL-콜레스테롤 보다 낮은 수준이었다. 또한 평균 체중 68.6 kg인 비만 여대생(Jung 2000)의 운동 전 HDL-콜레스테롤 49.54 ± 5.62 mg/dl 보다는 높았으나 12주간 조깅과 근저항 복합운동 후의 69.98 ± 7.24 mg/dl 보다는 낮았다. 호박즙 섭취 후 대조군의 HDL-콜레스테롤 수준 59.91 ± 11.61 mg/dl은 호박즙 섭취 전보다 감소하는 경향이었으나 호박즙 A(100 ml/day)군 65.77 ± 16.36 mg/dl과 호박즙 B(300 ml/day)군 67.65 ± 11.01 mg/dl은 각각 0.92 ± 7.05 mg/dl, 3.35 ± 5.86 mg/dl 증가하였다. 호박즙 B(300 ml/day)군의 HDL-콜레스테롤 수준 67.65 ± 11.01 mg/dl은 규칙적인 운동을 하고 있는 체육전공 여대생(Nam 2001)들의 HDL-콜레스테롤 68.40 ± 7.92 mg/dl과 비슷한 수준이었으며 비만 여대생(Jung 2000)의 12주간 운동 실시 후의 HDL-콜레스테롤 69.98 ± 7.24 mg/dl과도 비슷한 수준이었다. 또한 우유와 칼슘 섭취량이 하위 20%(Kim 등 2005)군의 66.47 ± 11.36 mg/dl과는 비슷한 수준이었으나 우유와 칼슘 섭취량이 상위 20%군의 HDL-콜레스테롤 70.66 ± 13.15 mg/dl 보다는 낮았다. 농촌 지역 여대생(Kim 등 1998)을 체질량 지수 별로 나누었을 때 BMI는 HDL-콜레스테롤/총 콜레스테롤 비율과 음의 상관관계를 나타낸다고 하였는데 본 연구 대상자들의 대부분(92.7%)은 규칙적인 운동을 하지 않았으나 체질량지수가 정상범위에 있어 HDL-콜레스테롤 수준이 매우 낮지는 않은 것으로 사료된다.

최근 호박즙 뿐만 아니라 호박잎의 섭취도 혈장 콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤 수준에 영향을 미친다는 연구가 발표되었다. 나이지리아에서 고콜레스테롤 식이로 9주간 사육한 흰쥐에게 호박 잎 건조 식이를 3%, 6% 수준으로 보충하였을 때 혈장 콜레스테롤 수준이 유의적으로 감소하였으며, LDL 콜레스테롤 수준도 각각 24%, 28% 감소하였다(Adaramoye 등 2007). 또한 혈장 지질 과산화 수준도 24%, 42% 감소하였다. 이 건조호박 잎의 비타민 C 함량

은 건물 100 g 당 148 mg이며(Oboh & Akindahunsi 2004) 식도암, 구강암, 위암 예방 효과와 함께 흡연자에게서 동맥 순환 개선 등의 효능이 보고되었다(Nagy 1980; Block 등 1992). 또한 건조 호박잎의 식이섬유 함량이 14% 정도로 높은 것도 콜레스테롤 감소와 관련이 있을 것으로 보고하였다(Akwaowa 등 2000).

흰쥐에서 호박 물 추출물이 고지혈증에 효과를 보인 경우는 Lim & Choi(2001)의 연구에서 고콜레스테롤이 함유된 고지방 식이를 섭취시킨 후 체중 Kg 당 250 mg과 500 mg을 각각 투여하였을 때 용량 의존적으로 콜레스테롤과 중성지방을 감소시켰고 특히 500 mg 투여 시에 20.1%, 35.3% 저하하는 유의적인 감소를 보였다. 또한 HDL 콜레스테롤도 250 mg, 500 mg 투여 시 각각 36.5%, 43.1% 상승하였다. 그러나 본 연구의 호박즙 A군에는 1일 100 ml, B군에는 1일 300ml 공급하였는데 체중 Kg 당으로 환산하면 A군은 약 1.92 ml, B군도 약 5.72 ml로 상대적으로 적은 양으로 효과가 유의적이지 않았던 것으로 보인다. 체중 Kg 당 500 mg의 양이라면 50 kg인 여대생의 경우 25,000 mg(25 g)으로 계산되는데 동결 건조한 호박추출물 25 g을 얻기 위해서는 수분함량이 97%인 호박즙을 808.3 ml(약 8팩)를 마셔야 한다. 또한 물추출액 시료는 호박 물추출액을 감압 여과 농축 후 동결 건조하여 물 추출물 시료(수득률 10.9%)로 사용하였으나(Lim & Choi 2001), 본 연구에서 사용된 호박 전탕액은 농축과 동결 건조 과정을 거치지 않아 상대적으로 유효성분의 양이 적었던 것 같다.

빈혈에 대한 호박의 효과도 비슷한 경향으로 분만 후 산모에게 호박과 생약재 추출물을 21일간 보충하였을 때 헤모글로빈이 유의하게 증가하였으나(Jang 등 2002) 호박과 가물치 그리고 생화탕을 각각 보충시킨 연구에서는 가물치와 호박 전탕액이 한약재로 만든 생화탕에 비해 효능이 낮은 것으로 보고하였다(Kang 등 2001). 따라서 호박전탕액은 약재의 경우보다 유효성분의 농도가 낮아 효능이 낮았던

것으로 보인다.

호박즙 섭취 전 대상자의 평균 LDL-콜레스테롤 수준은 92.59 ± 22.87 mg/dl로 규칙적인 운동을 하고 있는 체육전공 여대생(Nam 2001)들의 LDL-콜레스테롤 76.40 ± 9.27 mg/dl 보다는 높았으나 비운동군 90.66 ± 8.86 mg/dl의 LDL-콜레스테롤과는 비슷한 수준이었다. 본 연구 대상자 대부분이 운동을 하지 않아 비운동군의 결과와 비슷한 결과를 보였다고 사료된다. 대상자의 LDL-콜레스테롤 수준은 비만 여대생의 운동 전 LDL-콜레스테롤 수준 128.63 ± 21.16 mg/dl과 12주간 운동 후 103.28 ± 18.93 mg/dl 보다는 낮았다(Jung 2000). 호박즙 섭취 전 호박즙 A군의 LDL-콜레스테롤 수준 103.05 ± 27.07 mg/dl은 대조군(84.60 ± 15.59 mg/dl)과 호박즙 B군(89.75 ± 21.56 mg/dl)의 LDL-콜레스테롤 수준보다 유의적인 차이는 아니었으나 높았는데 총 콜레스테롤과 비슷한 경향으로 호박즙 섭취 후 감소량이 -14.49 ± 17.83 mg/dl로 대조군(-3.51 ± 14.88 mg/dl)과 호박즙 B군(-1.65 ± 18.87 mg/dl) 보다 컸다. 따라서 호박즙 섭취는 HDL-콜레스테롤 보다는 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤에 영향을 미치는 것으로 보인다. 이상의 결과를 요약하면 호박즙 한 팩(100 ml/day)을 섭취한 A군이 대조군과 호박즙 세 팩(100 ml/day)을 섭취한 B군보다 유의적이지는 않았지만 혈중 LDL 콜레스테롤 수준이 감소하였다(Jung 2000).

혈중 중성지방은 호박즙 섭취 전 76.83 ± 32.03 mg/dl로 군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았으나 A군(호박즙 100 ml)에서는 증가하고 B군(호박즙 100 ml)에서는 감소하는 경향이었다. 또한 섭취 전과 후의 차이값에서도 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 여대생을 대상으로 한 Byun(1994)의 연구(72.46 ± 31.23 mg/dl)와 Jung의 연구(2000)에서 비만 여대생의 운동 후 수준 77.76 ± 19.13 mg/dl과 비슷하였다. 혈청 중성지방 수준은 비만도와 유의한 관련이 있으며 당질 섭취, 음주, 흡연 등과도 관련이 있는데 폐경 전 여성과 남성보다는 폐경 후 여성에서 당질 섭취와 유의한 관련성이 있으며 특히 남자에서는 음주, 흡연

등의 생활습관도 관련이 있다고 하였다(Oh 등 2004).

호박은 아시아지역에서 혈당 저하효과를 위해 일반적으로 사용되어 왔는데 당뇨쥐에게 30일 동안의 호박추출물을 섭취(300 mg, 600 mg/kg/day)시켰을 때 혈당과 당화혈색소를 감소시켜 인슐린 저항성을 개선하였다(Xia & Wang 2006). 그들은 호박추출물이 나타낸 그 같은 효과가 호박에 함유된 인슐린 활성을 조절하는 물질인 D-chiro-inositol과 각종 항산화 성분들의 효과일 것으로 보고하였다. D-chiro-inositol은 인슐린 신호전달과정에 존재하는 신호전달 물질로 당뇨쥐나 비만쥐의 혈중 농도가 낮아 제2형 당뇨의 치료에 사용되는 성분으로 82명 당뇨환자에게 12주간 D-chiro-inositol의 메틸 유도체인 피니톨을 투여하였을 때 혈당 조절효과가 보고되었다(Ku 등 2007). 국내에서 streptozotocin으로 당뇨를 유발시킨 흰쥐에게 늙은 호박을 동결 건조하여 얻은 분말 0.5%를 첨가한 식이를 4주간 급여(Jeong 2004)하였을 때 유의적이지는 않았으나 혈당이 저하되었다. 본 연구 대상자들의 호박즙 섭취 전 혈당 수준은 89.10 ± 8.23 mg/dl로 비만 여성들의 혈당 85.40 ± 12.97 mg/dl과 비슷한 수준이었다(Lee 등 2004). 혈청 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤과 비슷한 경향으로 호박즙 섭취 전 혈당도 호박즙 A군에서 92.46 ± 9.43 mg/dl로 유의적이지는 않으나 대조군(88.00 ± 6.68 mg/dl)과 호박즙 B군(87.06 ± 7.65 mg/dl)보다 높은 수준이었다. 호박즙 섭취 후 A군의 혈당 감소량은 -12.08 ± 10.11 mg/dl로 대조군(-6.80 ± 9.81 mg/dl)과 호박즙 B군(-10.63 ± 11.99 mg/dl)보다 유의적이지는 않았으나 감소량이 컸다. 따라서 혈당이 높은 경우에 혈당 저하 효과가 더 큰 것으로 보인다.

요약 및 결론

본 연구는 호박추출물이 여대생의 혈중 지질 농도에 미치는 영향을 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 조사대상자들의 평균 체중과 신장은 각각 53.0 kg, 161.1 cm이었으며 신장과 체중으로부터 산출한 체질량지수(BMI, body mass index)는 전체 대상자에서 20.41±2.24이었으며 군 간에 유의적인 차이가 없었다.
2. 조사대상자들의 실험 전 에너지 섭취량은 1446.9±320.9 kcal이었고 총 단백질, 식이섬유, 아연의 섭취량은 각각 54.4±14.5 g, 13.4±4.7 g, 6.2±1.6 mg이었다. 철분을 제외한 모든 영양소의 섭취량에서 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 또한 실험 후의 섭취량에도 유의적인 차이가 없었다.
3. 혈청 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방 그리고 혈당은 각각 171.41±26.09 mg/dl, 63.46±11.38 mg/dl, 92.59±22.87 mg/dl, 76.83±32.03 mg/dl 89.10±8.23 mg/dl로 군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았으며 섭취 전과 후의 차이값에서도 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 유의적인 차이는 아니었지만 호박즙 A(100 ml/day)군에서 섭취 전에 비해 총 콜레스테롤(-12.00±20.30 mg/dl), LDL-콜레스테롤(-14.49±17.83 mg/dl), 혈당(-12.08±10.11 mg/dl)이 감소하였다. 이는 대조군과 호박즙 B군의 감소량에 비해 컸는데 이는 호박즙 섭취 전 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 혈당 수준이 다른 군에 비해 유의적이지는 않았지만 높았던 것과 관련이 있을 것으로 사료되며, 고지혈증 환자나 당뇨병환자를 대상으로 당지수를 고려하여 호박즙의 섭취량을 증가시키거나 장기간 섭취시키는 연구가 필요된다고 사료된다.

이상을 종합해 보면 4주간의 호박추출물의 섭취가 여대생의 혈청 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방 그리고 혈당 수준에 유의적인 변화를 나타내지 않았다. 그러나 섭취기간이 4주로 짧았던 점과 섭취량이 동물 실험에 비해 부족하였고 대상자가 혈중 지질 수준이 정상인 여대생이었던 점 등을 고려할 때 좀 더 많은 인원 또는 질병군과 대조군을 대상으로 좀 더 장기간의 섭취

를 하는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

김창민, 신민교, 안적균, 이경순 (1998): 증약대사전. 도서출판 정담. pp.1392-1399

이성현 (1999): 호박추출물의 섭취가 흰쥐의 지질 및 무기질 대사에 미치는 영향. 농촌진흥청 농촌생활연구소(포스터 발표)

Adaramoye OA, Achem J, Akintayo OO, Fafunso MA (2007): Hypolipidemic effect of telfairia occidentalis (fluted pumpkin) in rats fed a cholesterol-rich diet. J Med Food 10(2):330-336

Akwaowoa EU, Ndon BA, Etuk EU (2000): Minerals and anti-nutrients in fluted pumpkin (Telfairia occidentalis Hook f.). Food Chem 70(2):235-240

Albrink MJ, Man EB (1959): Serum triglycerides in coronary artery disease. AMA Arch Intern Med 103(1):4-8

An BJ, Lee JT, Kwak JH, Park JM, Lee JY, Park TS, Son JH, Lee LS, Yun SS (2004): Physiological activities of pumpkin (cucurbita moschata Duch) extracts. Kor J Herbology 19(2):1-7

Ann YG, Lee SK (1996): Studies on a pumpkin wine. Korean J Food & Nutr 9(2):160-166

Block G, Patterson B, Subar A (1992): Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. Nutr Cancer 18(1):1-29

Byun KW (1994): A study on the relationship between levels of serum lipids and food habits of college students. Korean J Food & Nutr 7(4):284-296

Cho HJ, Ahn CK, Yum CA (1996): A study on the preference of hobakjook upon material & mixing ratio change. Korean J Soc Food Sci 12(2):146-152

Choi CB, Park YK, Kang YH, Park MW (1998): Effects of pumpkin powder on chemically induced stomach and mammary cancers in sprague-dawley rats. Korean J Soc Food Sci 27(5):973-979

George D (2004): Encyclopedia of foods and their healing power. Education and Health Library. pp.97-100

Han CW, Park WJ, Seung SK (2008): Optimization of preparation conditions and quality characteristics of sweet pumpkin stock. Korean J Food Preserv 15(6):832-839

- Hwang SH, Chung HS, Youn KS (2006): Quality characteristics of ripened pumpkin powder and gruel in relation to drying methods. *J East Asian Soc Dietary Life* 16(2):180-185
- Jang SM, Lee JB, Ahn H, Kim JH, Park NY, Han CJ (2002): The effect of pumpkin and medical herb extract supplement on blood composition of the women delivered of a child. *Food Industry and Nutrition* 7(1):45-49
- Jang SM, Park NY, Lee JB, Ahn H (2001): The comparison of food constituent in different parts of pumpkin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(6):1038-1040
- Jeong KY, Kim MY, Chun SS (2008): Quality characteristics of Sulgidduk with sweet pumpkin powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26(4):849-855
- Jeong YJ, Lee MH, Lee GD, Seo JH, Kim OM (2001): Establishment on the preparation condition of pumpkin honey ko-chujang by response surface methodology. *Korean J Soc Food Sci* 30(6):1102-1107
- Jeong YM (2004): Effect of dietary pumpkin powder on lipid metabolism and vascular complications in diabetic rats. M. S. Thesis. Yeungnam University. pp.42-44
- Jung KS (2000): The effects of jogging and muscular resistance combined training on body composition, physical fitness, serum lipids in obesity female. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women* 14(2):189-200
- Kang GH, Baek SH, Kim MR, Park JH (2001): Effect of ophicephalus argus, crubita moschate and saenghwa-tang on postpartum care. *Korean J Oriental Medical Physiology & Pathology* 15(3):449-454
- Kang MC, Sung CJ (1983): Nutrition survey on lacto - ovo vegetarian college male students. *Korean J Nutr* 16(3):154-161
- Keum JH (1999): Studies on garlic and pumpkin vinegar. *Korean J Food Nutr* 12(5):518-522
- Kim AJ, Chang OJ, Kim HK, Kim SK, Kim JH, Chi HY, Kim SY (1998): Relationship of serum chromium with serum lipids and blood glucose level in rural college women. *Korean J Nutr* 31(8):1307-1314
- Kim CS (2008): Effects of pumpkin seed oil and saw palmetto oil intake on the improvement of voiding symptoms in Korean patients with benign prostatic hyperplasia. Doctors degree thesis. Chungang University. pp.61-62
- Kim HS, Choi BS, Hong JP, Takuji Masuda, Katumi Imai, Shuichi Komiya (1993): Comparative study on body fat distribution in Korean and Japanese young female subjects. *Korean J Nutr* 26(5):615-624
- Kim SH, Yu CH, Kim JY, Lee SS (2005): The effect of milk consumption on blood lipid levels of the Korean college women. *Korean J Nutr* 38(7):561-569
- Ku BJ, Kim HJ, Park KS (2007): The clinical study to evaluate the safety and efficacy of D-chiro-inositol in patients with type 2 diabetes. *Korean J Med* 72(1):29-36
- Lee CJ, Lee DO, Park SY (2004): Effects of 10 weeks sports massage on blood sugar, blood lipids and body composition in obese women. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women* 18(4):13-25
- Lee SU, Choi SN, Yun ME (2008): Effect of lacto-ovo vegetarian diet on nutrient intakes and serum lipid levels in non-smoking non-alcohol drinking college male students. *J Korean Diet Assoc* 14(4): 371-381
- Lim JP, Choi H (2001): Effects of the water extract from cucurbita maxima duchesne on inflammation and hyperlipidemia in rats. *Korean J Medicinal Cro Sci* 9(4):280-283
- Marie-Magdeleine C, Hoste H, Mahieu M, Varo H, Archimede H (2009): In vitro effects of cucurbita moschata seed extracts on haemonchus contortus. *Vet Parasitol* 161(1-2):99-105
- Nagy S (1980): Vitamin C contents of citrus fruit and their products: a review. *J Agric Food Chem* 28(1):8-18
- Nam JH (2001): The effect of regular exercise on body fat contents and blood lipid composition of college women. *Korean J Food & Nutr* 14(2):113-119
- Nkosi CZ, Opoku AR, Terblanche SE (2005): Effect of pumpkin seed (Cucurbita pepo) protein isolate on the activity levels of certain plasma enzymes in CCl4-induced liver injury in low-protein fed rats. *Phytother Res* 19(4):341-345
- Oboh G, Akindahunsi AA (2004): Change in the ascorbic acid, total phenol and antioxidant activity of sun-dried commonly consumed green leafy vegetables in Nigeria. *Nutr Health* 18(1):29-36
- Oh BY, Park BH (1998): A study on some antioxidative effects of stewed pumpkin juice on lipid. *Korean J Human Ecology* 1(2):89-99
- Oh KW, Nam CM, Kim CI, Lee-Kim YC (2004): The effects of dietary carbohydrate on serum triglyceride concentration in Korea. *Korean J Nutr* 37(6):448-454
- Park HJ, Park CS, Park CM, Ryu KH, Chang HW, Cho EJ, Lee YK (2006): Assessment of blood glucose values meas-

- ured by blood gas analyzer or potable glucometer. *Korean J Anesthesiol* 50(5):506-510
- Park MJ, Jeon YS, Han JS (2001): Antioxidative activity of mustard leaf kimchi added green tea and pumpkin powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(6):1053-1059
- Park YH (1995): A Study on the development pumpkin - citron - honey drink. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 24(4):625-630
- Shin YS, Lee KS, Kim DH (1993): Studies on the preperation of yogurt from milk and sweet potato or pumpkin. *Korean J Food Sci Technol* 25(6):666-671
- Song IS, Lee KM, Kim MR (2004): Quality characteristics of pumpkin jam when sucrose was replaced with oligosaccharides during storage. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20(3):279-286
- Xia T, Wang Q (2006): D-chiro-inositol found in cucurbita ficifolia (Cucurbitaceae) fruit extracts plays the hypoglycaemic role in streptozocin-diabetic rats. *J Pharm Pharmacol* 58(11):1527-1532.
- Yun SJ (1999): Sensory and quality characteristics of pumpkin rice cake prepared with different amounts of pumpkin. *Korean J Soc Food Sci* 15(6):586-590
- Yun SJ, Ahn HJ (2000): Quality characteristics of pumpkin rice cake prepared by different cooking methods. *Korean J Soc Food Sci* 16(1):36-39