J East Asian Soc Dietary Life
19(4): 544~550 (2009)

혼합 양파환이 과체중 및 비만 남성의 혈중 지질 농도에 미치는 영향

이 정 순† · 김 영 주

오뚜기 중앙연구소

Effect of Mixed Onion Pills on Plasma Triglyceride and Total Cholesterol Levels in Overweight or Obese Men

Jeong-Sun Lee† and Young Ju Kim

Ottogi Research Center, Anyang, Kyeonggi 430-070, Korea

Abstract

The effect of mixed onion pills on body composition, blood pressure, and concentrations of blood glucose and lipids were studied in 10 men (38.11±2.82 years old). The mixed onion pills was produced by mixing quercetin, onion, mulberry leaves and buckwheat. Ten volunteers (male, BMI 23.0～35.4 kg/m^2) were chosen for this study. The volunteers consumed 1.2 g of mixed onion pills (containing about 30 mg of quercetin) per day for 2 months. The administration of the mixed onion pills did not produce any weight and BMI changes in the subjects. The systolic blood pressure and the level of blood glucose were slightly lowered by the supplementation of the mixed onion pills. After 2 months both the concentration of plasma triglycerides and total cholesterol of the subjects were lowered by 12.4% and 5.0%, respectively (triglyceride; pre 251.67±45.63 mg/dL vs. post 220.44±44.67 mg/dL and total cholesterol; pre 207.25±10.39 mg/dL vs. post 196.63±10.47 mg/dL, $p<0.05$). These results suggest that the mixed onion pills may possibly lower the level of plasma lipids in overweight or obese men (BMI greater than 23 kg/m^2).

Key words : Onion, quercetin, plasma lipid, overweight, obesity.

서 론

최근 식생활이 인체의 건강 증진과 질병 예방에 큰 영향을 미친다는 사실이 널리 인식되면서, 건강 식품 및 식품의 기능성에 대한 관심이 크게 증가하고 있다. 특히 과일 및 야채에는 암, 심장질환 및 노화 예방에 이로운 항산화 미량영양소가 다량 존재하는 것으로 알려져 있다(Lee KH 2008). 그 중 양파(*Allium cepa* L.)는 1인 일일 섭취량 약 20.6 g으로 우리나라 국민이 2번째로 많이 섭취하는 채소류이며, 향신료 뿐만 아니라 약재로도 사용되어 왔다(Ministry of Health and Welfare 2006, Park *et al* 1991, Sheo *et al* 1993).

양파는 항산화, 항균, 혈중 콜레스테롤 저하 작용 및 고혈압과 당뇨병에 대한 예방 효과 등 다양한 생리활성을 지니고 있다(Bracco *et al* 1981, Bughes & Lawson 1991, Kang *et al* 1996, Bakhsh & Khan 1990, Jain *et al* 1973, Morimitsu & Kawakishi 1990, Sheela *et al* 1995). 이러한 양파의 유효 성분으로는 quercetin, quercitrin, rutin 등의 flavonoid계 색소와 allyl disulfide 및 diallyl disulfide 등의 함황화합물이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다(Ministry of Health and Welfare 2006, Lee & Lee 1990). 이 중 담황색 또는 노란색 색소 화합물인 flavonoid는 천연물에서 분리된 대표적인 항산화 물질로서 식물의 모든 기관에 존재한다. Flavonoids 중 과일과 야채에 가장 풍부하게 존재하는 것은 quercetin으로서(Wagner *et al* 2006, Knekt *et al* 2000), Hollman PCH(2002)는 양파가 다른 과일이나 야채에 비해 많은 quercetin(300 mg/kg)을 함유하고 있다고 하였으며, Lee *et al*(2008)은 양파 300 g 짜리 1개당 약 22 mg의 quercetin이 함유되어 있다고 하였다. Quercetin은 양파 외에도 차나 사과 등에 고농도로 존재하며, 서양인의 하루 quercetin 평균 섭취량은 대략 16 mg인 것으로 추산되고 있다(Ali *et al* 2000, Picinelli *et al* 1997, Price & Rhodes 1997). 또한, quercetin은 유리 라디컬 제거, 혈관 확장 및 항혈전, 항산화, 지질 과산화 방지 등의 다양한 기능을 지닌 것으로 알려져 있다(Afanas'ev *et al* 1989, Duarte *et al* 1993, Gryglewski *et al* 1987, Duarte *et al* 2001, Laughton *et al* 1991).

최근 우리나라에서도 비만 및 이와 관련된 성인병 발생이 증가하고 있으며, 이러한 만성질환 예방에 비만의 예방 및 치료가 무엇보다 중요하다는 사실이 밝혀졌다(Zeman FJ 1991).

† **Corresponding author** : Jeong-Sun Lee, Tel : +82-31-421-2115, Fax : +82-31-421-2133, E-mail: jslee05@ottogi.co.kr

양파 및 quercetin은 다양한 기능성을 지닌 식품 및 성분이므로, 현대인의 만성질환과 연관된 지질 저하, 혈압 저하, 혈당 저하 등의 건강 기능을 보조할 목적으로 한 다양한 건강(기능) 식품 제조에 이용될 수 있을 것이다. 이에 본 연구자는 저장, 운반, 보관 그리고 섭취가 용이하도록 환(pills)의 형태로 양파, 뽕잎, 메밀 등을 혼합한 양파환을 개발하였으며, 현대인의 만성 질환과 관련된 인체 내 기능성을 확인하여 국민건강 유지 및 증진에 기여할 수 있는 제품을 제공하는데 의의를 두었다. 이는 또한 작황 상황에 따라 가격 변동이 큰 양파(Burkitt DP 1988)의 수요를 일정하게 유지하는 데에도 일정 부분 기여할 수 있을 것이다.

재료 및 방법

1. 혼합 양파환의 제조

본 연구에 사용된 혼합 양파환은 양파 분말 60%, 메밀 분말 12%, 뽕잎 분말 9%, 케르세틴 5%, 양파 믹스 4%, 찹쌀 분말 10%를 함유하며, 1일 섭취량 당 약 30 mg의 quercetin (양파 약 1개에 함유된 양(Lee *et al* 2008))을 섭취할 수 있도록 제조하였다. 양파 분말은 국내산으로 동결 건조된 것을 사용하였고, 메밀분과 뽕잎분은 국내산으로 소매업체에서 공급받았다. Quercetin은 브라질산 *Dimorphandra mollis*의 pods 부위로부터 추출한 것으로 quercetin dihydrate 함량이 98% 이상인 것(BI Nutraceuticals, USA)을 사용하였고, 양파믹스는 양파와 뽕잎을 혼합한 분말을 사용하였다. 환제 성형(반죽)을 위해 사용한 찹쌀 호화액은 이천산 찹쌀가루와 정제수를 1 : 2(w/w) 비율로 혼합한 것을 중탕으로 30분간 가열하여 사용하였다. 제조 공정은 Fig. 1과 같다.

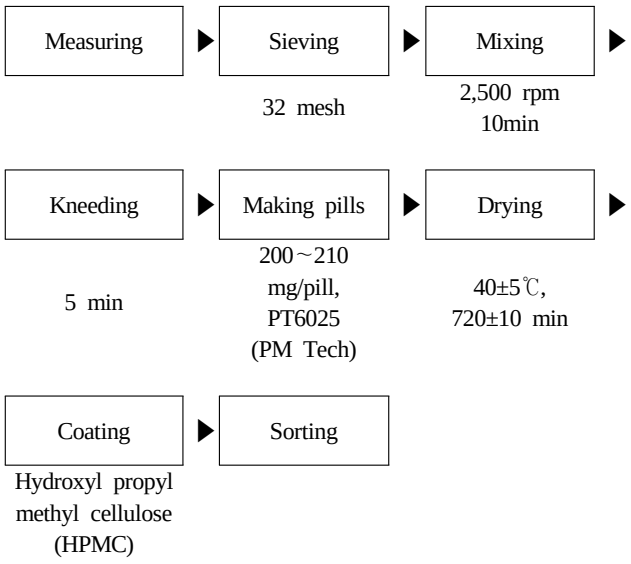

Fig. 1. Manufacturing procedure of mixed onion pills.

2. 혼합 양파환의 성분 분석

혼합 양파환의 일반 성분 분석은 당사 안전센터에 의뢰하여 AOAC법(1995)에 따라 행하였다. 즉, 수분은 상압 가열 건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 회분은 직접 회화법으로 각각 측정하였고, 탄수화물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 회분을 뺀 값으로 결정하였다. 열량 계산은 단백질, 지방, 탄수화물의 함량에 각각 4, 9, 4를 곱한 후 이를 더한 합으로 나타내었다. 지방산 분석은 먼저 Folch *et al* (1957)에 의한 방법을 응용하여 추출한 조지방을 검화 및 methylation시킨 후 GC를 이용하여 분석하였다. 콜레스테롤은 5α-cholestane을 내부 표준 물질로 하여 검화시킨 후 추출하였으며, gas chromatography로 정량분석하였다. 나트륨 분석은 식품공전 미량영양성분 시험법 중 나트륨 분석법인 ICP법(유도결합 플라즈마, inductively coupled plasma)으로 측정하였다. 케르세틴 함량 분석시 혼합 양파환 시료를 에탄올 추출하여 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 검액으로 사용하였다. Quercetin dihydrate를 메탄올에 녹여 표준 용액을 조제한 후 표준 용액 농도와 HPLC상에서의 peak 면적을 변수로 검량선을 작성하여 검액 중 케르세틴 함량을 정량하였다.

3. 연구 대상자 선정 및 인체시험 디자인

본 연구는 20~60세 사이의 체질량지수 23.0~35.4 kg/m^2 이상인 과체중 및 비만 남성을 대상으로 실시하였다. 대상자 모집시 연구 기간, 목적, 방법, 준수 사항과 주의 사항 등에 대해 충분히 설명하고, 본 조사 의도에 찬성하고 협조할 의지가 있는 사람을 대상으로 자의에 의한 사전 서면 동의를 받았다. 건강 상태, 식습관 및 생활 습관을 조사함으로써 최근 3개월간 5 kg 이상의 체중 변화가 있는 사람, 특정 질환을 앓고 있는 사람, 연구자가 판단할 때 본 연구 결과의 평가에 영향을 미칠 수 있는 조건을 가지고 있다고 생각되는 사람은 제외시켜 총 10명으로 총 8주간 연구를 실시하였다. 대상자들에게 평상시와 동일한 식사 패턴을 유지하게 하면서, 혼합 양파환 1.2 g(quercetin 30 mg/day 포함)을 8주 동안 매일 일정한 시간에 물과 함께 섭취하도록 하였으며, 혼합 양파환은 1달 분량씩 2회에 나누어 제공되었다. 2주일에 한번씩 개인 전자메일을 통해 섭취 여부를 확인하였다.

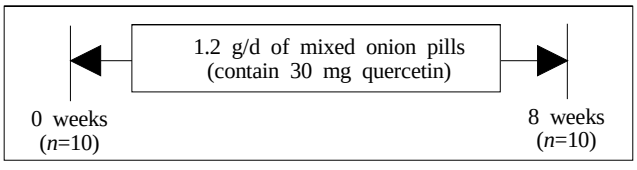

Fig. 2. Study design.

4. 신체계측 및 혈압 측정

연구 시작시(0주)와 종료시(8주) 신장계로 신장을 측정하였고, Inbody 3.0(Biospace Co., Korea)을 이용하여 체중, 체지방율, WHR(Waist-Hip Ratio), BMI(Body Mass Index) 등을 측정하였다. 혈압은 자동 혈압계(OMRON DALIAN Co., China)를 이용하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 각각 3회씩 측정하여 평균값을 이용하였다.

5. 혈당 측정 및 혈중 지질 분석

연구 시작일과 종료일에 각각 12시간 이상의 공복 상태에서 대상자들의 혈액을 채취하여 혈장 및 혈청을 분리한 후 분석시까지 −70℃에 보관한 후 분석은 ㈜네오딘에 의뢰하여 실시하였다. 혈당은 Preauto S GLU(Daichi, Japan) 시약을 사용하여 자동 분석기(Hitachi 7600-210 & Hitachi 7180, Japan)로 측정하였다. 혈청 중성지방, 총 콜레스테롤 및 HDL-콜레스테롤은 각각 Pureauto S TG-N, Pureauto S CHO-N 및 Cholestest N HDL(Hitachi, Japan) 시약을 사용하여 자동분석기(Hitachi 7600-210 & Hitachi 7180 및 Hitachi 7180, Japan)로 흡광도를 측정하여 각각의 농도를 정량하였다. LDL-콜레스테롤은 Friedewald *et al*(1972)에 의한 계산법 {총 콜레스테롤 − (HDL-콜레스테롤+중성지방/5)}에 의해 산출하였다.

6. 통계분석

결과는 SPSS package program(ver. 11)을 이용하여 분석하였으며, 섭취 전후 평균 차이에 대한 유의성 검증은 paired *t*-test로 $p<0.05$ 유의 수준에서 검증하였다.

결 과

1. 혼합 양파환의 성분 분석

혼합 양파환의 케르세틴 함량 및 일반 성분 분석 결과는 Table 1과 같다.

2. 일반적 특징

연구 시작시 대상자들의 평균 연령은 38.11±2.82세, 평균 신장은 173.80±2.92 cm, 평균 체중 및 BMI는 81.55±4.35 kg과 27.99±1.68 kg/m^{2}이었으며, 혈압은 133.57±2.79/82.14± 1.49 mmHg이었다.

3. 체중 및 체성분 변화

체중 및 체성분 측정 결과는 Fig. 3과 같다. 혼합 양파환의 섭취는 대상자들의 체중 감소에 영향을 미치지 못하였다. 본 연구 대상자들의 평균 체지방률(25.80±2.24%) 및 WHR(0.91±0.02%)은 8주간의 혼합 양파환 섭취 후(26.26±2.17%, 0.91±0.02%)에도 큰 변화를 나타내지 못하였다. 또한 대상자들의 평균 BMI(27.99±1.68 kg/m^2) 역시 시험 종료시 28.03±1.71 kg/m^{2}로 감소되지 않아, 혼합 양파환의 섭취는 과체중 대상자들의 체중 및 체조성에는 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 확인되었다.

Table 1. Composition of mixed onion pills

Components	Contents per 100 g
Energy(kcal)	374.20
Moisture(g)	5.55
Carbohydrate(g)	77.83
Crude protein(g)	9.42
Crude fat(g)	2.80
Crude ash(g)	4.40
Saturated fatty acid(g)	1.26
Trans fatty acid(g)	0
Unsaturated fatty acid(g)	1.54
Cholesterol(mg)	4.28
Sodium(mg)	0
Quercetin(g)	2.74

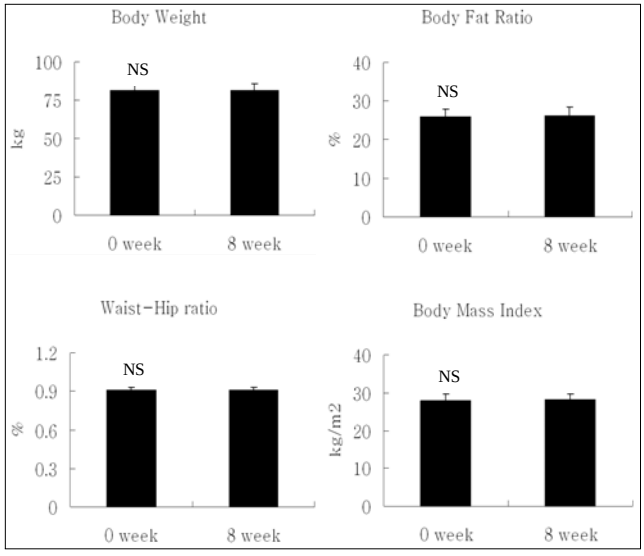

Fig. 3. Effects of mixed onion pills on body weight and body composition in the subjects.
Mean±S.E.
* Significantly different between 0 week and 8 week at $p<0.05$ by paired *t*-test.
NS: Not significantly different.

4. 혈압 및 혈당 변화

대상자들의 이완기 혈압은 82.14±1.49에서 83.57±2.37 mmHg로 다소 증가되었으나, 수축기 혈압은 133.57±3.57 mmHg에서 131.43±4.04 mmHg로 다소 감소되는 경향을 나타내었다(Table 2).

정상 혈당 범위는 70~120 mg/dL로 대상자들의 혈당 범위는 정상 범위에 속하였다. 2달간의 혼합 양파환 섭취 후 대상자들의 혈당은 91.25±3.82 mg/dL에서 90.75±2.76 mg/dL로 다소 감소되는 경향을 보였다(Fig. 4).

5. 혈중 지질 변화

Table 3에 혈액 지질 분석 결과를 나타내었다. 시험 시작 시 대상자들의 평균 중성지방 농도는 251.67±45.63 mg/dL로 고중성지방혈증에 속하였다. 그러나 8주간의 시험기간 후 대상자들의 평균 중성지방 농도는 220.44±44.67 mg/dL로 비록 유의적인 차이는 나타나지 않았으나, 섭취 전과 비교시 약 12.4% 감소된 것으로 나타났다. 총 콜레스테롤은 207.25±10.39 mg/dL에서 196.63±10.47 mg/dL로 감소되는 경향을 보였으나, HDL-콜레스테롤 증가에는 영향을 미치지 못하고 오히려 감소되는 결과를 보였다.

Table 2. Effects of mixed onion pills on blood pressure in the subjects

Blood pressure		Subjects(*n*=10)
SBP[1] (mmHg)	0 week	133.57±3.57[NS]
	8 week	131.43±4.04
DBP[2] (mmHg)	0 week	82.14±1.49[NS]
	8 week	83.57±2.37

Means of three replicate±S.E.
* Significantly different between 0 week and 8 week at $p<0.05$ by paired *t*-test.
NS Not significantly different.
1) SBP : Systolic blood pressure.
2) DBP : Diastolic blood pressure.

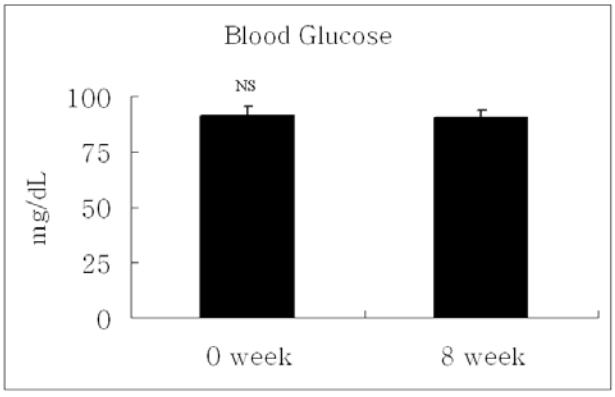

Fig 4. Effects of mixed onion pills on blood glucose in the subjects.
Mean±S.E.
* Significantly different between 0 week and 8 week at $p<0.05$ by paired *t*-test.
NS: Not significantly different.

고 찰

최근 동맥경화증, 허혈성심질환 및 뇌혈관질환 등 심장 순환기계 질환으로 인한 사망률이 급증하고 있으며, 심장 순환기계 질환에서는 혈중 콜레스테롤, 중성지방의 증가 및 지단백 함량의 변화와 같은 비정상적인 지질대사가 문제시되고 있다(Manninen *et al* 1992, Rifkind BM 1986). 이러한 질병을 치료하기 위해 여러 가지 약물이 개발·이용되어 왔으나 대부분 부작용을 지니고 있으므로, 천연물을 이용한 건강 증진용 기능식품의 개발이 절실히 필요한 상황이다. 순환기 질환을 비롯한 만성 성인병 예방 및 치료에 효능을 지닌 식이섬유, 페놀성 화합물 혹은 플라보노이드는 과일이나 채소에 함유된 생리활성 성분이다. 즉, 각종 미량 영양소뿐 아니라, 이러한 phytochemicals가 과일 및 채소의 유용성을 나타내게 하는 것이다(Burkitt DP 1988, Hladovec J 1977). 따라서 본 연구에서는 다양한 기능성을 지닌 양파, 뽕잎, 메밀 등의 천연 식물과 quercetin을 강화한 지질 저하용 혼합 양파환을 개

Table 3. Effects of mixed onion pills on the concentrations of the blood lipids in the subjects

Concentrations of the blood lipids	Subjects (*n*=10)	
TG[1] (mg/dL)	0 week	251.67±45.63[NS]
	8 week	220.44±44.67
TC[2] (mg/dL)	0 week	207.25±10.39[NS]
	8 week	196.63±10.47
HDL-C[3] (mg/dL)	0 week	47.78± 3.21[NS]
	8 week	43.44± 3.22
LDL-C[4] (mg/dL)	0 week	109.14±19.84[NS]
	8 week	109.10±19.42

Mean±S.E.
* Significantly different between 0 week and 8 week at $p<0.05$ by paired *t*-test.
NS Not significantly different.
1) TG : Triglycerides.
2) TC : Total cholesterol.
3) HDL-C : High density lipoprotein-cholesterol.
4) LDL-C : Low density lipoprotein-cholesterol.

발하였다.

체질량지수 BMI의 성인 남성 표준범위는 18.5～22.9인데 본 연구 대상자들의 평균 체질량지수는 약 28 kg/m^2(23.0～35.4 kg/m^2)로서 과체중 및 비만에 속하며, 체지방률 및 WHR도 정상 범위(체지방률 10～20%, WHR 0.75～0.85%)를 초과한다. 2달간의 혼합 양파환의 섭취는 체중을 비롯한 체조성 변화에는 영향을 미치지 못하였는데, 체조성은 단기간에 변하는 것이 아니므로 건강식품으로서의 8주간의 섭취는 그 효과를 나타내기에는 부족한 기간이었기 때문인 것으로 보인다. 양파가 체중 및 체조성에 큰 영향을 미치지 못하였다는 결과는 3개월간 약 20 g의 양파가루(약 44 mg quercetin 함유)를 고지혈증 환자에게 섭취하도록 한 Lee *et al*(2008)의 연구 및 양파 2개에 해당하는 양파 알코올 추출물을 고콜레스테롤 환자에게 섭취하도록 한 Nam *et al*(2007)의 연구 결과와도 유사하다. 대상자들의 체지방률, WHR, BMI도 정상 범위보다 높았는데, 이러한 과체중을 비롯한 비만은 대부분의 만성퇴행성 질환과 연관된 것으로 알려져 있다. 특히 복부를 중심으로 한 상체 비만시 심장병, 뇌졸중, 제2형 당뇨병, 암 등의 발생 위험율은 급증한다(Jequier E 1987). 이러한 질환의 병증 및 합병증으로 인한 사망률이 증가하고 있는 상황이므로, 체중 관리는 매우 중요한 문제라고 할 수 있다.

보통 비만인 사람의 경우 혈중 중성지방 농도도 정상인보다 높다고 한다(Linder MC 1991). 혈중 중성지방 농도는 150 mg/dL 이하로 유지하는 것이 바람직한데, 본 연구 대상자들의 경우 251.67±45.63 mg/dL로 고중성지방 혈증에 속하였다. 그러나 8주간의 혼합 양파환 섭취 후 대상자들의 혈중 중성지방 농도가 220.44±44.67 mg/dL로 시험 물질 섭취 전과 비교시 약 12.4% 감소된 것으로 나타났다. 이러한 혈장 중성지방 감소 결과는 양파 추출물 및 농축액을 시험 물질로 사용한 Nam *et al*(2007)과 Hwang *et al*(2003)의 연구 결과와도 일치한다. 혈중 총 콜레스테롤은 207.25±10.39 mg/dL에서 196.63±10.47 mg/dL로 다소 감소되는 경향을 보였다. 따라서 대상자들의 과체중 및 비만 현상은 혈중 콜레스테롤보다는 중성지방 농도와 연관되는 것으로 보이며, 동시에 혼합 양파환은 체중 변화에는 영향을 미치지 못했지만 혈중 중성지방 감소에는 도움을 주는 것으로 나타났다. 이와 같이 혼합 양파환은 혈중 콜레스테롤의 감소보다는 혈중 중성지방의 감소에 더 효과적이었는데, 이러한 결과는 Hwang *et al*(2003)의 연구 결과와 일치한다. 한편, 혼합 양파환은 좋은 콜레스테롤인 HDL-콜레스테롤 증가에는 영향을 미치지 못하고 오히려 감소되는 결과를 보였으며, 이는 혈중 총 콜레스테롤 감소 현상에 따른 것으로 보인다.

대상자들의 과체중 및 비만이라는 신체적 특성은 혈압 및 혈당 농도에도 영향을 미쳐, 초기 혈압(133.57±3.57/82.14±1.49 mmHg)이 정상 혈압 범위(120/80 mmHg)를 초과하는 것으로 나타났다. 양파에는 혈압 저하 및 혈당 저하 효능이 있는 것으로 알려져 있으나(Jain *et al* 1973, Morimitsu & Kawakishi 1990, Sheela *et al* 1995), 본 연구 결과 8주간의 혼합 양파환 섭취는 혈압(pre- vs. post-, 133.57±3.57/82.14±1.49 vs. 131.43±4.04 mmHg) 및 혈당(pre- vs. post-, 91.25±3.82 mg/dL vs. 90.75±2.76 mg/dL) 저하에는 큰 영향을 미치지 못하였다. 이 역시 약물이 아닌 건강식품의 형태로 8주 만에 해당 효능을 나타내기에 유효 성분의 용량 및 시험 물질의 섭취 기간이 상당히 부족했기 때문인 것으로 추측된다.

대상자들의 평균 체질량 지수는 27.99±1.68 kg/m^{2}로 과체중 및 비만에 해당하였고, 이들의 체지방율 및 WHR 또한 비교적 높은 수준이었다. 8주간의 혼합 양파환의 섭취는 체중 및 체조성, 그리고 혈당 및 혈압 저하에는 큰 영향을 미치지 못하였으나, 혈중 중성지방 및 콜레스테롤 저하에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 본 시험 물질을 장기간 섭취하면서 운동을 병행하여 적정 체중을 유지한다면 비만이나 고혈압, 당뇨병 등 여러 생활 습관병의 발병을 예방하는데 있어서 시너지 효과를 낼 수 있을 것이라 생각된다. 본 연구 결과에 대한 보다 명확한 원인과 기전을 확인하기 위해서는 후속 연구가 필요한 것으로 보인다.

요약 및 결론

건강, 웰빙, 로하스에 대한 소비자의 지속적인 관심 증가로 건강 관련 식품 시장이 매년 급성장하고 있다. 재배 역사가 길고 국내 다소비 식품 중 하나인 양파는 항산화, 항균, 혈중 콜레스테롤 저하 작용 및 고혈압과 당뇨병 예방 효과 등 다양한 생리활성을 지닌 것으로 알려져 있는데, 본 연구를 통하여 현대인의 만성질환 예방 효과를 기대한 혼합 양파환을 개발하여 인체내 기능성을 확인함으로써 과학적 근거를 지닌 이로운 식품을 소비자들에게 제공하는데 의의가 있다.

본 연구는 BMI 23 kg/m^2 이상인 과체중 및 비만 성인 남성 10명을 대상으로 실시하였으며, 이들에게 양파 분말, 메밀 분말, 뽕잎 분말 및 quercetin(30 mg/day)이 함유된 혼합 양파환을 8주간 매일 일정한 시간에 섭취하도록 하였다. 시험 시작시와 종료시 신체계측, 혈압 및 혈당 측정, 그리고 혈액 지질 분석을 실시하였다.

시험 시작시 대상자들의 평균 체중은 81.55±4.35 kg, 체질량지수는 27.99±1.68 kg/m^{2}로 과체중에 해당하였으며, 체지방율 및 WHR 역시 비교적 높은 수준이었는데, 이는 대상자들의 과체중 현상과 직접적으로 연관되는 것으로 보인다. 8주간의 혼합 양파환의 섭취는 위 인자들 외에 혈압과 혈당의 변화에도 큰 영향을 미치지 못하였다.

한편, 대상자들의 혈청 중성지방 농도 역시 정상 범위를 초과하여 고중성지방 혈증 범위에 속하였는데, 시험 시작시와 비교하였을 때 시험 종료시 혈청 중성지방 농도를 약 12.4% 감소되었으며, 혈청 총 콜레스테롤 농도를 약 5% 정도 감소된 것으로 나타났다.

결과적으로 대상자들의 과체중 및 비만이라는 신체적 특성으로 인해 체조성, 혈압 및 혈당 수치가 증가되었다고 연관지을 수 있으나, 8주간 1일 30 mg의 quercetin을 함유한 혼합 양파환의 섭취는 이들의 감소에는 큰 영향을 발휘하지 못하였다. 그러나 혈청 중성지방 및 콜레스테롤은 각각 12.4%와 5.0%씩 저하되었으므로, 혼합 양파환은 체조성, 혈압 및 혈당 등에 영향을 미치지 못하였으나, 혈중 중성지방 및 콜레스테롤 감소에는 도움을 주어 혈액 지질 조성 개선에 대한 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단된다.

문 헌

Afanas'ev IB, Dorozhko AI, Brodskii AV, Kostyuk VA, Potapovitch AI (1989) Chelating and free radical scavenging mechanisms of inhibitory action of rutin and quercetin in lipid peroxidation. *Biochemical Pharmacology* 38: 1763-1769.

Ali M, Thomson M, Afzal M (2000) Garlic and onions: their effect on eicosanoid metabolism and its clinical relevance. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 62: 55-73.

AOAC (1995) Official Methods of Analysis. In Association of official analytical chemists, method number 931.02 916th ed., pp. 22-24. Washington, DC, USA.

Bakhsh R, Khan S (1990) Influence of onion (*Allium cepa*) and chaunga (*Caraluma tubercula*) on serum cholesterol, triglycerides, total lipids in human subject. *Sarhad Journal of Agriculture* 6: 425.

Bracco J, Loliger J, Viret JL (1981) Production and use of natural antioxidants. *J Am Oil Chem Soc* 58: 686-690.

Bughes BG, Lawson LD (1991) Antimicrobial effects of *Allium sativum* L. (garlic), *Allium ampeloprasum* L. (Elephant garlic), and *Allium cepa* L. (Onion) garlic compounds and commercial garlic supplement products. *Phytother Res* 5: 154-158.

Burkitt DP (1988) Dietary fiber and cancer. *J Nutr* 118: 531-533.

Duarte J, Galisteo M, Ocete MA, Perez-vizcaino F, Zarzuelo A, Tamarga J (2001) Effects of chronic quercetin treatment on hepatic oxidative status of spontaneously hypertensive rats. *Mol Cell Biochem* 221: 155-160.

Duarte J, Perez-Vizcaino F, Zarzuelo A, Jimenez J, Tamargo J (1993) Vasodilator effects of quercetin in isolated rat vascular smooth muscle. *Eur J Pharmacol* 239: 1-7.

Folch J, Lees M, Sloan-Stanley GH (1957) A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem* 226: 497-509.

Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS (1972) Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18:499-502.

Gryglewski RJ, Korbut R, Robak J, Swies J (1987) On the mechanism of antithrombotic action of flavonoids. *Biochem Pharmacol* 36: 317-322.

Hladovec J (1977) Antithrombotic effects of some flavonoids alone and combined with acetyslicyclic acid. *Arzneim Forsch* 27: 1989-1992.

Hollman PCH, Arts ICW (2002) Flavonols, flavones and flavanols-nature, occurrence and dietary burden. *J Sci Food Agric* 80: 1081-1093.

Hwang KH, Jung LH, Cho NC, Yoo YK, Park PS, Noh YH, Seo HS, Noh IO (2003) The effect of concentrated onion juice in a body composition, serum electrolytes and lipids levels on hyperlipidemia. *Korean J Food & Nutr* 16: 36-45.

Jain RC, Vyas CR, Mahatma OP (1973) Hypoglycemic action of onion and garlic. *Lancet* 2: 1491.

Jequier E (1987) Energy, obesity and body weight standard. *Am J Clin N*utr 45 (suppl.): 1035-1036.

Kang YH, Park YK, Lee GD (1996) The nitrite scavenging and electron donating ability of phenolic compounds. *Korean J Food Science Technol* 28: 232-239.

Knekt P, Isotupa S, Rissanen H, Heliovaara M, Jarvinen R, Hakkinen S, Aromaa A, Reunanen A (2000) Quercetin intake and the incidence of cerebrovascular disease. *European Journal of Clinical Nutrition* 54: 415-417.

Laughton MJ, Evans PJ, Moroney MA, Hoult JR, Halliwell B (1991) Inhibition of mammalian 5-lipoxygenase and cyclooxygenase by flavonoids and phenolic dietary additives. Relationship to antioxidant activity and to iron ion-reducing ability. *Biochem Pharmacol* 42: 1673-1681.

Lee KH, Kim Yh, Park Ej, Cho Sr (2008) Study on dietary habit and effect of onion powder supplementation on serum lipid levels in early diagnosed hyperlipidemic patients. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 561-570.

Lee YK, Lee HS (1990) Effect of onion and fatty acid com-

position of mackerel during frozen storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 19: 321-329.

Linder MC (1991) Energy metabolism, intake, and expenditure. In: Linder MC, editor. Nutritional biochemistry and metabolism with clinical applications. 2nd eds. London: Prentice-Hall International. pp. 277-304.

Manninen V, Tenkanen L, Kostinen P, Huttunen JK, Manttari M, Heinonen OP, Frick MH (1992) Joint effects of serum triglyceride, LDL-cholesterol and HDL-cholesterol concentration on coronary heart disease risk in the Helsinki heart study. *Circulation* 85: 37-45.

Ministry of Health and Welfare (2006) The Third Korea National Helath & Nutrition Examination Survey.

Morimitsu Y, Kawakishi S (1990) Inhibitors of platelet aggregation from onion. *Phytochemistry Japan* 29: 3435-3439.

Nam KH, Baik HW, Choi TY, Yoon SG, Park SW (2007) Effects of ethanol extract of onion on the lipid profiles in patients with hypercholesterolemia. *Korean J Nutr* 40: 242-248.

Park PS, Lee BR, Lee MY (1991) Effects of onion diet on carbon tetrachloride toxicity of rats. *J Korean Soc Food Nutr* 20: 121-125.

Picinelli A, Suarez B, Mangas JJ (1997) Analysis of polyphenols in apple products. *European Food Res Technol* 204: 48-51.

Price KR, Rhodes MJC (1997) Analysis of the major flavonol glycosides present in four varieties of onion (*Allium cepa*) and changes in composition resulting from autolysis. *J Sci Food Agric* 74: 331-339.

Rifkind BM (1986) Diet, plasma cholesterol and coronary heart disease. *J Nutr* 116: 1578-1580.

Sheela CG, Kumud K, Augusti KT (1995) Anti-diabetic effects of onion and garlic sulfoxide amino acids in rats. *Planta Med* 61: 356-357.

Sheo HJ, Lim HS, Jung DL (1991) Effects of onion juice on toxicity of lead in rat. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 138-143.

Wagner C, Fachinetto R, Corte CLD, Brito VB, Severo D, Dias GOC, Morel AF, Nogueira CW, Rocha JBT (2006) Quercitrin, a glycoside form of quercetin, prevents lipid peroxidation *in vitro*. *Brain Research* 1107: 192-198.

Zeman FJ (1991) Disorders of energy balance and body weight. Clinical nutrition. MacMillan Publ Comp. NY. pp 470-516.

(2009년 6월 11일 접수, 2009년 7월 20일 채택)