

양파 농축액이 고지혈증 성인 남자의 체성분, 혈장 전해질 및 지질 성분에 미치는 영향

† 황금희 · 정난희* · 조남철 · 유영균 · 박평심 · 노영희** · 서희숙** · 노인옥***
동강대학 식품영양과, 전남대학교 가정교육과*, 동강대학 간호과**, 현대영농조합법인***

The Effect of Concentrated Onion Juice in a Body Composition, Serum Electrolytes and Lipids Levels on Hyperlipidemia

† Kum-Hee Hwang, Lan-Hee Jung*, Nam-Chul Cho, Young-Kyun Yoo, Pyoung-Sim Park, Young-Hee Noh**, Hee-Suk Seo**, In-Ok Noh***

Department of Food and Nutrition, Dongkang College,

Dept. of Home Economics Education, Chonnam National University,*

*Department of Nursing, Dongkang College**,*

*Hyundai Farming Company****

Abstract

It is known as that onion is antioxidation effect, antibiotic effect, blood pressure decreasing effect and reducing serum cholesterol levels. This research about effect that onion concentrate gets blood cholesterol levels and body composition. Subject was 17 adult men of hyperlipidemia. Age distribution of investigation subjects were average 49.4 years old by 40~56 years old, and average height and weight were 167.6cm and 75.5kg each, BMI was 26.9kg/m^2 , and BMR was $1,460.6 \pm 87.5\text{kcal}$, and AMC was $25.0 \pm 1.05\text{cm}$, and BCM was $41.0 \pm 2.79\text{cm}$. In the meantime, the body muscle was $53.7 \pm 3.7\text{kg}$, and fat mass was $18.7 \pm 3.8\text{kg}$, and intracellular fluid was $26.6 \pm 1.8\text{kg}$, and extracellular fluid was $12.8 \pm 0.9\text{kg}$. The % body fat was $24.6 \pm 3.8\%$, and fat distribution was $0.9 \pm 0.0\%$, and the obesity degree was $125.4 \pm 8.2\%$. Vegetables, seaweeds, fruits and juices increased by change of dietary life and greasy foods, instants, breads, rices etc. decreased or there was no change, fast foods and eggs were no change. Also, subject previewed that guidance about stress, smoking, drinking and beverage intake need. If compared the nutrient intake amount with before onion concentrate allowance, it was similar level almost without significant. Energy, calcium and riboflavin are lower than the RDA for Koreans. After 3 months, the levels of plasma total cholesterol, triglycerides had decreased significantly : 15.0%, 31.2% respectively. And the HDL-cholesterol and LDL-cholesterol levels also showed a marked reduction of 6.8%, 8.7% respectively. Plasma lipid level change by onion concentrate supplement would can know that case of triglyceride more greatly than plasma cholesterol. The pH and Na^+ level of plasma were low significant since 8 weeks after, and K^+ level increase significant. While Ca^{++} level was low significant after 1 month, there was no change since 2 months after, but nCa^{++} level was low significantly. Plasma Mg^{++} level was no change and nMg^{++} level was low significant after intake.

Key words : body composition, serum electrolytes, lipids levels.

† Corresponding author : Kum Hee Hwang, Dongkang College, 771, Duam-dong, Buk-gu, Gwangju, 500-714, Korea. Tel : 062-520-2329, Fax : 062-520-2385, E-mail : Hwang@dongkang.ac.kr

서 론

한국인의 2000년 사인 중 심장 순환기계 질환으로 인한 사망률이 십만 명당 123.2명으로 악성 신생물과 함께 사망 원인의 수위를 차지하고 있으며¹⁾ 이 중에서도 동맥경화증, 허혈성심질환 및 뇌혈관질환에 의한 사망률이 지속적으로 증가되고 있다²⁾. 특히 허혈성심질환에 의한 사망률은 1986년에 인구 10만명당 4.3명이었던 것이 1995년에는 13.1명으로, 최근 10년 사이에 3배 이상의 급격한 증가를 보였으며³⁾, 2000년에는 21.5명으로 5배 이상 계속 증가하고 있다¹⁾. 한편 1997년 통계청이 발표한 생명표⁴⁾에서는 1995년에 태어난 사람의 사망 원인을 예견하여, 순환기계 질환으로 사망할 확률이 29.1%(남자 26.3%, 여자 31.8%)로 가장 높았다. 또한 순환기계 질환이 예방되었을 때 기대여명의 증가를 4.1년(남자 4.5년, 여자 3.8년)으로 예견하였다. 순환기계 질환의 예방으로 인한 기대여명의 증가 정도가 악성신생물(3.8년), 사고사(2.7년) 및 간질환(1.0년)에 비하여 가장 높은 점은 이들 질환이 차지하는 비중을 뒷받침하여 준다.

또한 급속한 경제 발전과 사회적 상황의 변화 등으로 질병의 양상이 과거에 비해 크게 달라지고 있다. 순환기 질환 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 동맥경화증의 주요 요인으로 고지혈증을 들 수 있다. 고지혈증은 혈액에 콜레스테롤이나 중성지방 등 지질성분이 비정상적으로 증가된 상태로써 원인과 양상에 따라, 증가되는 혈청 지질이나 지단백질의 종류에 따라 크게 5가지 유형, 즉 Type I에서부터 V까지로 분류된다. 원인으로는 유전적 소인이 있는가 하면 갑상선 기능 저하증 · 황달 · 신증후군 · 당뇨병 등의 2차성 요인도 있다. 공복 상태에 간에서 VLDL을 합성하여 트리그리세라이드를 말초로 내보내고 이 중 일부는 LDL로 전환되어 혈중 콜레스테롤의 가장 많은 양을 운반하며 말초세포로 콜레스테롤을 공급하기도 하지만 관상동맥경화증을 일으키는 데에 가장 위험한 지단백이 되기도 한다. 따라서 이 같은 고지혈증은 철저한 식이요법과 약물요법을 병행하면 치료될 수 있고 실제로 임상에서 보면 3~6개월 정도 이 같은 방법으로 치료되는 환자들을 경험할 수 있다고 한다. 따라서 콜레스테롤과 트리그리세라이드 값은 각각 200mg/dl와 150mg/dl 이하로 유지하는 것이 바람직하다.

한편 양파(*Allium cepa* L.)는 식품의 향신료 및 조미료 외에 고대 이집트, 그리스, 페르시아, 인도, 중국 등에서 마늘과 함께 해열, 구충, 해독, 장염, 중풍 치료 등의 한약제로 널리 사용하여 왔다⁵⁻⁸⁾. 동의보감⁹⁾에

의하면 양파는 간사(肝邪)를 제하고 오장(五臟)을 통이(通利)하며 백약(百藥)의 독(毒)을 죽이고 각기(脚氣)를 고친다고 했다. 최근 *Allium*속 채소류에 다량 함유되어 있는 quercetin과 이들 배당체 물질들이 발암성 물질의 활성 감소, 변이 암세포의 생육 저해, 혈압 강하, 항산화, 모세 혈관 강화 작용 등 다양한 약리 작용이 있다고 알려져 있어, quercetin 물질을 함유한 식품에 대한 관심이 고조되고 있다^{10,11)}. 또한 모든 생명 활동에 중요한 역할을 담당하고 있는 전해질들은 그 고유의 기능을 갖고 있는데 이 기능들이 불균형상태를 초래하게 되면 신체 활동에 커다란 영향을 미치게 된다.

양파는 우리나라의 대표적인 향신료 중 하나로 독특한 향과 매운맛으로 오래전부터 향신 조미료로서 빈번히 사용되고 있으며, 항산화 작용, 항균 효과, 혈압 저하 및 혈청 콜레스테롤 농도를 감소시키는 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 이에 본 연구에서는 양파 농축액이 혈장 전해질 및 지질 농도 및 체성분 등에 미치는 효과에 관한 연구를 하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1. 실험 설계

고지혈증 환자에게 일상의 식사패턴을 유지하면서 100% 순수 양파 농축액(Fig. 1 참조)을 7배로 농축하여 매일 식사 후 100ml씩 섭취하게 한 후 Fig. 2와 같이 4주간 간격을 두고 채혈하여 3개월간 체성분, 혈장 전해질치에 미치는 영향 및 혈장 지질 농도의 저하 효과를 분석하였다.

2. 실험 대상

혈장 지질 농도 분석을 토대로 한국인 정상 성인의 중성지방 평균치의 95th percentile에 근접한 250mg/100ml 이상을 보이는 사람 또는 한국인 정상 성인 남자(45~54세)의 혈장 콜레스테롤 평균치의 90th percentile 이상인 241mg/100ml 이상인 사람으로써 본 연구에 협조하고자 하는 17명을 대상으로 하였다. 따라서 양파 농축액의 섭취 호응도는 좋았다.

3. 실험 방법

1) 체위, 체성분 측정

양파 농축액 급여 전과 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 실험 대상자의 신장(height), 체중(weight), 체질량지수(body mass index ; BMI), 기초대사량(basal metabolic

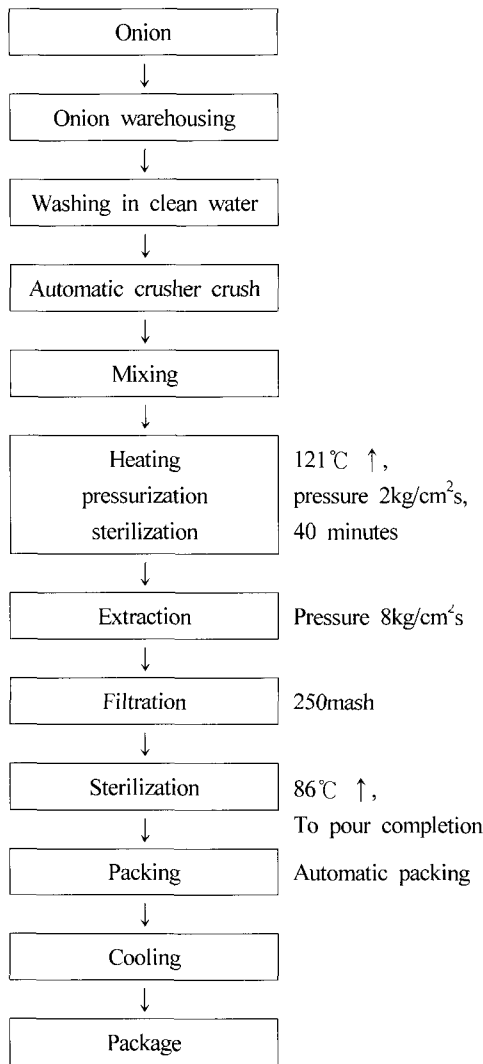


Fig. 1. Process of onion concentrate.

rate ; BMR), 상완근육둘레(arm muscle circumference ; AMC), 체세포량(body cell mass ; BCM), 근육량(soft lean mass), 체지방량(fat mass), 세포내액(intracellular fluid), 세포외액(extracellular fluid), 체지방율(percent body fat), 복부 지방율(fat distribytion) 및 비만을(obesity degree) 등의 체조성은 Biospace-3.0(bioelectri-

cal impedance analyzer)으로 측정하였다.

2) 식생활, 사회환경 및 영양소 섭취상태

양파 농축액 급여 전에 설문지¹²⁾를 이용하여 나물 등 12가지의 식품, 결식, 외식 및 운동 횟수나 운동량에 대하여 조사 당시 식생활 양상이 5년 전에 비해 변화가 있는지를 증가, 감소 또는 변화 없자로 구분하여 식생활 변화를 조사하였고, 스트레스의 정도, 흡연의 유무, 기간 및 정도, 음주의 유무, 기간 및 정도, 기호 음료의 섭취 유무, 기간 및 섭취 정도 등의 사회 환경에 대한 조사도 병행하였다. 또한 양파농축액 급여 전과 급여 후 체혈 전날 24시간 회상법을 이용하여 식품 섭취 상태를 조사한 후 식품 성분표를 이용하여 총 열량 등 영양소 섭취 상태를 조사하였다.

3) 혈장 지질 및 전해질 농도 분석

양파 농축액 급여 전과 급여 1개월, 2개월 및 3개월에 공복시 채취한 혈액으로부터 헤모글로빈 농도를 구하고 혈장을 분리한 후 혈당치(glucose ; GLU), 혈액의 요소 농도(blood urea nitrogen ; BUN), 총 빌리루빈(total bilirubin ; TBIL), glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), glutamic pyruvic transaminase(GPT), 혈장 중성 지방(triglyceride ; TG), 총 콜레스테롤(total cholesterol ; TC) 및 HDL-C(high density lipoproteins cholesterol) 농도¹³⁾를 자동 혈액 분석기(SP4420, Japan)를 이용하여 분석하였다. LDL-C(low density lipoproteins cholesterol) 농도는 Friedwald 공식{총콜레스테롤 - (HDL-C + 중성 지방/5)}을 이용하여 계산하였고¹⁴⁾, VLDL-C(very low density lipoproteins cholesterol) 농도는 혈장 총콜레스테롤 농도에서 HDL-C과 LDL-C 농도를 감하여 산출하였다. 동맥경화지수(atherogenic index; AI)는 (총콜레스테롤-HDL-C)/HDL-C로 구하였다. 또한 혈장의 pH와 Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺, nCa⁺⁺, Mg⁺⁺ 및 nMg⁺⁺ 농도는 전해질 자동 측정 장치(NOVA 8, USA)를 사용하여 측정하였다.

4. 통계 분석

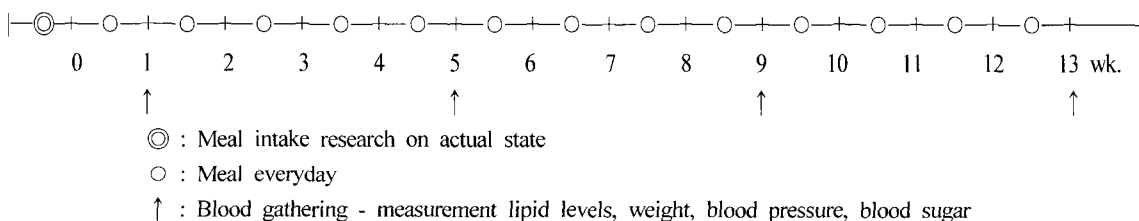


Fig. 2. Experimental scheme.

모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System) package를 이용하여 식습관, 식품섭취 및 식생활 변화 결과는 빈도수와 백분율을 구하였으며, 이들 결과를 제외한 나머지 각 조사 항목의 결과는 평균과 표준편차를 구하였다. 또한 양과 농축액 급여 전과 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 차이는 Duncan의 다중범위 비교를 통하여 차이를 확인하였다^{15~17)}.

결과 및 고찰

1. 일반사항 및 체성분의 변화

조사 대상자의 연령 분포는 Table 1에서와 같이 40~56세로 평균 49.4±6.0세이었고, 평균 신장과 체중은 각각 167.6±2.9cm와 75.5±5.7kg으로 한국인 표준 신장 169.8cm와 표준 체중 67.8kg¹⁸⁾에 비해 신장은 약간 낮았으나 체중은 더 높게 나타나 BMI가 26.9±1.74 kg/m²로 나타났다.

한편 양과 농축액 급여 전과 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 실험 대상자의 체성분의 변화는 체중이 75.5±5.7kg, 75.4±5.7kg, 75.7±5.9kg 및 76.9±5.9kg으로 2개월 후 약간 증가되었으나 유의차는 없었다. 따라서 BMI도 각각 26.9±1.74kg/m², 27.0±1.55kg/m², 27.0±1.63kg/m² 및 27.2±1.43kg/m²로 유의차가 없었다. 기초 대사량은 1,460.6±87.5kcal, 1,451.6±88.2kcal, 1,462.9

±87.4kcal 및 1,463.4±81.4kcal였으며 상완둘레는 25.0±1.05cm, 25.0±1.19cm, 25.2±1.11cm 및 25.2±1.11cm이었고 체세포량은 41.0±2.79kg, 40.8±2.99kg, 41.2±2.93kg 및 40.2±3.65였다. 한편 근육량은 53.7±3.7kg, 53.4±4.0kg, 53.7±3.8kg 및 4.1±3.7kg이었으며, 체지방량은 18.7±3.8kg, 19.7±3.3kg, 19.0±3.8kg 및 19.7±2.9kg이었고 세포내액은 26.6±1.8l, 26.6±1.9l, 26.8±1.9l 및 26.8±1.9l이었으며, 세포외액은 12.8±0.9l, 12.6±1.1l, 12.6±1.1l 및 12.8±1.0l이었다. 체지방율은 24.6±3.8%, 25.7±3.4%, 24.9±3.7% 및 25.6±2.7%였고, 복부 지방율은 0.9±0.0%로 변화가 없었고, 비만율은 125.4±8.2%, 126.4±7.1%, 126.5±7.4% 및 127.8±6.9%였다.

본 양과 농축액의 3개월간 섭취는 연구 대상자의 체중과 BMI에 유의한 변화를 가져오지 않았고, 체지방율, 체지방량, 상완둘레, 체세포량, 근육량 및 체수분량에도 유의한 변화를 초래하지 않았다. 이는 체중이나 비만도 변화에 따른 영향을 배제하고자 했던 취지대로 실험이 잘 진행되었음을 의미한다.

2. 식생활 변화 조사

본 연구 대상자들의 식생활 변화에 대한 조사 결과는 Table 2에서와 같이 12종류의 섭취되고 있는 식품의 종류를 5년 전과 비교해 보았을 때 나물, 신선한 야

Table 1. Anthropometric variables and body composition of the subjects

Variables	Before	1 Mon.	2 Mon.	3 Mon.
Age(years)	49.4± 6.0 ¹⁾	49.4± 6.0	49.4± 6.0	49.4± 6.0 ^{NS}
Height(cm)	167.6± 2.9	167.6± 3.0	168.1± 4.2	168.6± 5.3 ^{NS}
Weight(kg)	75.5± 5.7	75.4± 5.7	75.7± 5.9	76.9± 5.9 ^{NS}
BMI(kg/m ²)	26.9± 1.74	27.0± 1.55	27.0± 1.63	27.2± 1.43 ^{NS}
BMR(kcal)	1,460.6±87.52	1,451.6±88.16	1,462.9±87.42	1,463.4±81.36 ^{NS}
AMC(cm)	25.0± 1.05	25.0± 1.19	25.2± 1.11	25.2± 1.11 ^{NS}
BCM(kg)	41.0± 2.79	40.8± 2.99	41.2± 2.93	40.2± 3.65 ^{NS}
Soft lean mass(kg)	53.7± 3.7	53.4± 4.0	53.7± 3.8	54.1± 3.7 ^{NS}
Fat mass(kg)	18.7± 3.8	19.7± 3.3	19.0± 3.8	19.7± 2.9 ^{NS}
IF(ℓ)	26.6± 1.8	26.6± 1.9	26.8± 1.9	26.8± 1.9 ^{NS}
EF(ℓ)	12.8± 0.9	12.6± 1.1	12.6± 1.1	12.8± 1.0 ^{NS}
% Body fat(%)	24.6± 3.8	25.7± 3.4	24.9± 3.7	25.6± 2.7 ^{NS}
Fat distribution(%)	0.9± 0.0	0.9± 0.0	0.9± 0.0	0.9± 0.0 ^{NS}
Obesity degree(%)	125.4± 8.2	126.4± 7.1	126.5± 7.4	127.8± 6.9 ^{NS}

¹⁾ Values are Mean±SD.

BMI : Body mass index, BMR : Basal metabolic rate, AMC : Arm muscle circumference, BCM : Body cell mass

IF : Intracellular fluid(ℓ), EF : Extracellular fluid(ℓ).

NS : Non significant

Table 2. Dietary behaviors change of the subjects

N(%)

Variables	Increase	Decrease	No change
Vegetables	10(58.8)	3(17.6)	4(23.5)
Kimchis	7(41.1)	2(11.7)	8(47.0)
Fruits and juices	11(64.7)	0(0.0)	6(35.2)
Fry and roasted foods in oil	1(5.9)	6(35.2)	10(58.8)
Fillet, ribs, pork, chicken, ham etc.	4(23.5)	7(41.1)	6(35.2)
Fast foods	1(5.9)	4(23.5)	12(70.6)
Instant noodles	0(0.0)	8(47.0)	9(52.9)
Fishes	8(47.0)	1(5.9)	8(47.0)
Eel, squid, lobster, ear shell, turban shell etc.	4(23.5)	2(11.7)	11(64.7)
Egg or spawn of a pollack, cod-roe etc.	0(0.0)	4(23.5)	13(76.5)
Breads	0(0.0)	7(41.1)	10(58.8)
Rices	1(5.9)	8(47.0)	8(47.0)
Whether eat irregularly or starve that number of times	1(5.9)	2(11.7)	14(82.3)
Eating out or snack number of times	8(47.0)	3(17.6)	6(35.2)
Exercise number of times and momentum	8(47.0)	4(23.5)	5(29.4)

N : number.

채류, 김, 미역 등 해조류는 58.8%가 증가하였고, 17.6%는 감소하였으며 23.5%는 변화가 없었다. 김치류는 41.1%는 증가하였고, 11.7%는 감소하였으며 47.0%는 변화가 없었다. 딸기, 사과, 귤, 포도, 배 등 과일류와 주스류는 64.7%가 증가하였고, 35.2%는 변화가 없었다. 기름에 튀기거나 볶은 음식 또는 전(부침)류는 5.9%가 증가하였고, 35.2%는 감소하였으며 58.8%는 변화가 없었다. 육류는 23.5%가 증가하였고, 41.1%는 감소하였으며 35.2%는 변화가 없었다. 피자, 후라이드 치킨, 감자튀김, 햄버거 등 패스트푸드류는 5.9%가 증가하였고, 23.5%는 감소하였으며 70.6%는 변화가 없었다. 라면, 컵라면 등 인스턴트 면류는 47.0%가 감소하였으며 52.9%는 변화가 없었다. 생선류는 47.0%가 증가하였고, 5.9%는 감소하였으며 47.0%는 변화가 없었다. 장어 및 갑각류는 23.5%가 증가하였고, 11.7%는 감소하였으며 64.7%는 변화가 없었다. 난류는 23.5%는 감소하였으며 76.5%는 변화가 없었다. 빵류는 41.1%는 감소하였으며 58.8%는 변화가 없었다. 밥류는 5.9%가 증가하였고, 47.0%는 감소하였으며 47.0%는 변화가 없었다. 또한 식사를 불규칙하게 하거나 굶거나 과식하는 횟수도 5.9%는 증가하였고, 11.7%는 감소하였으며 82.3%는 변화가 없었다. 외식이나 간식의 횟수는 47.0%가 증가하였고, 17.6%는 감소하였으며 35.2%는 변화가 없었다. 운동 횟수와 운동량은 47.0%가 증가하였고, 23.5%는 감소하였으며 29.4%는 변화가 없었다. 따라서 조사 대상자의 식생활을 5년 전과

비교했을 때 장어 및 갑각류, 난류 등의 섭취는 변화가 없었으며, 기름에 튀기거나 볶은 음식류, 인스턴트 면류, 빵류, 밥류 등의 섭취는 변화가 없거나 감소하였으며, 생선류는 변화가 없거나 증가하였고, 채소류, 과일 및 주스류 등의 섭취는 증가하고 운동의 시간과 양도 증가하여 바람직한 식생활 양상을 보여 주었다. 그러나 외식이나 간식의 횟수는 증가하고 식사를 불규칙하게 하고 있어 이러한 요인들이 영양소나 혈액성상의 결과에 영향을 미치는 것이 시사되었다.

3. 사회 환경 조사

본 연구 대상자들의 사회 환경에 대한 조사 결과는 Table 3에서와 같이 스트레스를 받는 정도는 70.6%가 보통, 23.5%가 많이 받고 있다고 하였으며 대상자의 82.1%가 운동정도에 관계없이 운동을 하고 있었고, 담배를 피우는 경우가 41.1%, 끊었거나 피우지 않는다가 58.7%였다. 이때 흡연량은 57.1%가 하루 한 갑 정도, 42.9%는 반 갑 미만을 피웠고 흡연 기간으로는 16~20년이 41.2%, 21~25년이 29.4%, 26~30년도 17.6%였다. 음주 여부에 대해서는 11.7%가 마시지 않는다고 하였고, 일주일에 1~2회 정도가 64.7%로 가장 많았고, 한달에 1회 미만도 17.6%로 나타났으며 음주 기간은 16~20년이 60.0%, 21~25년, 26~30년 및 31~35년이 각각 13.3%였다. 평균 음주량은 소주 반병 미만이 53.3%, 1병 정도가 33.3%, 2병 이상이 13.3%였다. 한편 커피는 하루 1~2잔 정도가 47%로 가장 많았고,

Table 3. Social environment investigation of the subjects

		N(%)
Variables		N(%)
Stress	Is not	1(5.9)
	Usually	12(70.6)
	There are many more than 1th a day	4(23.5)
	Serious	0(0.0)
Exercise	Is not	3(17.6)
	Light exercise	6(35.2)
	Impartiality exercise	2(11.7)
	Serious exercise	6(35.2)
Whether or not smoking	Burn	7(41.1)
	Cut	3(17.6)
	Do not burn	7(41.1)
The smoking amount	Less than half box	3(42.9)
	About one box	4(57.1)
	More than two box	0(0.0)
Smoking period	16~20 year	7(41.2)
	21~25year	5(29.4)
	26~30year	3(17.6)
	31~35year	2(11.7)
Whether or not drinking	In a week, more than 3~4ths	1(5.9)
	In a week 1~2th	11(64.7)
	At month, less than 1th	3(17.6)
	Do not drink	2(11.7)
Drinking period	16~20year	9(60.0)
	21~25year	2(13.3)
	26~30year	2(13.3)
	31~35year	2(13.3)
The average drinking amount	Less than soju 1/2 bottle	8(53.3)
	About soju 1 bottle	5(33.3)
	More than soju 2 bottles	2(13.3)

N : number.

1잔 미만이 29.4%, 마시지 않는 경우도 17.6%로 나타나 본 조사 대상자들은 스트레스, 흡연, 음주 및 기호 음료 섭취에 대한 지도가 필요함을 시사해 주었고 이들 요인이 혈액 성상에도 영향을 주었을 것임을 시사해 주었다.

4. 영양소 섭취량

본 대상자들의 1일 평균 영양소 섭취량은 Table 4와 같았다. 양과 농축액 급여 전과 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 실험 대상자의 평균 열량 섭취량은 각각

1,465±266.7kcal, 1,606±398.0kcal, 1,542±300.2kcal 및 1,701±315.5kcal를 섭취하여 권장량에 크게 못 미쳤으며 양과 농축액 섭취 전과 섭취 후 1, 2 및 3개월 동안 유의차는 없었다. 평균 단백질 섭취량은 각각 64±15.3g, 73±23.1g, 66±17.8g 및 75±21.6g을 섭취하여 권장량을 크게 상회하였다. 평균 칼슘 섭취량은 448±228mg, 578±306mg, 471±195mg 및 626±335mg으로 권장량에 부족하게 섭취하였다. 평균 인 섭취량은 각각 929±273mg, 1,125±370mg, 986±280mg 및 1,124±351mg으로 권장량을 크게 상회하여 이상적인 칼슘과 인의 비율 1 : 1을 고려하면 인의 섭취량이 너무 높아 인의 함유량이 높은 식품의 선택에 유념해야 함을 시사해 주었다. 평균 철분 섭취량은 9±3.3mg, 12±3.1mg, 11±4.2mg 및 11±3.5mg으로 양과 농축액을 섭취한 후 약간 증가되었다. 평균 Retinol의 섭취량은 787±752RE, 1,456±1930RE, 642±404RE 및 794±484RE를 섭취하여 권장량을 상회하였다. 평균 Thiamin 섭취량은 1.0±0.4mg, 1.1±0.5mg, 1.1±0.4mg 및 1.2±0.3mg으로 권장량을 상회하였다. 평균 Riboflavin 섭취량은 0.9±0.3mg, 1.1±0.5mg, 0.8±0.3mg 및 1.0±0.4mg으로 권장량에 부족하였다. 평균 나이아신 섭취량은 13.7±4.0NE, 17.9±5.3NE, 15.3±4.8NE 및 15.8±4.6NE으로 권장량을 크게 상회하였다. 평균 Ascorbic acid 섭취량은 91.5±57.0mg, 89.6±32.5mg, 81.9±36.0mg 및 96.1±36.8mg으로 섭취 전과 후에 유의적인 차이를 나타냈으며 권장량을 크게 상회하였다. 평균 콜레스테롤 섭취량은 178.8±168.6mg, 224.8±136.2mg, 188.5±130.3mg 및 226.4±157.6mg으로 전 조사 기간 동안 1일 섭취 권장량인 300mg이하를 섭취하고 있었다.

이상의 결과로 보아 에너지, 칼슘 및 리보플라빈의 섭취량이 권장량에 미치지 못하였으며 이러한 결과는 조사 대상자들의 식품 섭취에서 채소류 및 해조류, 과일류와 주스류의 섭취는 증가하였고 지방성 음식, 인스턴트류, 빵류, 밥류 등의 섭취가 감소했거나 변화가 없었던 그들의 식습관과 흡연 및 음주 습관 등이 영향을 준 것으로 보여졌다.

5. 혈액학적 성분의 변화

본 연구에 참여한 대상자의 혈액학적 성분의 변화는 Table 5 및 Fig. 3과 같았다. 혈장 BUN의 농도는 각각 14.2±2.8mg/dl, 16.5±3.8mg/dl, 16.8±3.1mg/dl 및 16.0±3.2mg/dl이었고, TBIL 농도는 0.39±0.09mg/dl, 0.47±0.13mg/dl, 0.41±0.12mg/dl 및 0.49±0.17mg/dl이

Table 4. Mean daily nutrient intakes of the subjects by month

	Before	1 Mon.	2 Mon.	3 Mon.
Energy(kcal)	1,465 ± 266.7	1,606 ± 398.0	1,542 ± 300.2	1,701 ± 315.5 ^{NS}
Protein(g)	64 ± 15.3	73 ± 23.1	66 ± 17.8	75 ± 21.6 ^{NS}
Fat(g)	32 ± 13.7	37 ± 16.1	33 ± 10.1	39 ± 11.4 ^{NS}
Carbohydrate(g)	225 ± 48.7	237 ± 58.8	237 ± 38.7	257 ± 34.6 ^{NS}
Calcium(mg)	448 ± 228.7	578 ± 306.7	471 ± 195.6	626 ± 335.4 ^{NS}
Phosphorous(mg)	929 ± 273.5	1,125 ± 370.1	986 ± 280.5	1,124 ± 351.9 ^{NS}
Iron(mg)	9 ± 3.3	12 ± 3.1	11 ± 4.2	11 ± 3.5 ^{NS}
Sodium(mg)	5 ± 1.6	6 ± 2.1	5 ± 1.6	5 ± 1.8 ^{NS}
Potassium(mg)	2.3 ± 0.8	2.6 ± 0.9	2.2 ± 0.6	2.7 ± 0.6 ^{NS}
Retinol(RE)	787.3 ± 752.7	1,456.8 ± 1,930.6	642.9 ± 404.5	794.1 ± 484.6 ^{NS}
Thiamine(mg)	1.0 ± 0.4	1.1 ± 0.5	1.1 ± 0.4	1.2 ± 0.3 ^{NS}
Riboflavin(mg)	0.9 ± 0.3	1.1 ± 0.5	0.8 ± 0.3	1.0 ± 0.4 ^{NS}
Niacin(NE)	13.7 ± 4.0 ^b	17.9 ± 5.3 ^a	15.3 ± 4.8 ^{ab}	15.8 ± 4.6 ^{ab}
Ascorbic acid(mg)	91.5 ± 57.0	89.6 ± 32.5	81.9 ± 36.0	96.1 ± 36.8 ^{NS}
Cholesterol(mg)	178.8 ± 168.6	224.8 ± 136.2	188.5 ± 130.3	226.4 ± 157.6 ^{NS}

Values are Mean ± SD.

Values are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

NS : Non significant.

Table 5. Serum lipid levels of the subjects by month

	Before	1 Mon.	2 Mon.	3 Mon.
GLU(mg/dl)	101.6 ± 12.22 ¹⁾	105.5 ± 15.27	107.4 ± 12.63	98.8 ± 21.91 ^{NS}
BUN(mg/dl)	14.2 ± 2.83 ^b	16.5 ± 3.78 ^{ab}	16.8 ± 3.06 ^a	16.0 ± 3.20 ^{ab}
TBIL(mg/dl)	0.39 ± 0.09 ^b	0.47 ± 0.13 ^{ab}	0.41 ± 0.12 ^{ab}	0.49 ± 0.17 ^a
GOT(IU/L)	23.2 ± 8.77	24.1 ± 6.52	25.8 ± 3.21	23.7 ± 4.49 ^{NS}
GPT(IU/L)	31.0 ± 19.79	30.6 ± 17.55	31.9 ± 14.07	27.2 ± 9.25 ^{NS}
TG(mg/dl)	265.1 ± 88.86 ^a	185.0 ± 87.85 ^b	190.3 ± 70.45 ^b	182.5 ± 54.98 ^b
TC(mg/dl)	238.9 ± 41.34 ^{a2)}	231.3 ± 45.67 ^a	225.1 ± 30.07 ^a	203.1 ± 59.83 ^b
HDL-C(mg/dl)	43.8 ± 18.98	36.3 ± 11.37	41.6 ± 10.52	40.8 ± 9.42 ^{NS}
LDL-C(mg/dl)	142.1 ± 36.6	154.0 ± 26.2	145.4 ± 1.6	129.8 ± 43.4 ^{NS}
VLDL-C(mg/dl)	53.0 ± 16.8	36.5 ± 11.9	38.1 ± 20.8	37.0 ± 12.8 ^{NS}
AI	4.5 ± 1.1	4.7 ± 2.3	4.4 ± 8.8	4.6 ± 0.8 ^{NS}

¹⁾ Values are Mean ± SD.

²⁾ Values are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

GLU : Glucose, BUN : Blood urea nitrogen, TBIL : Total bilirubin, GOT : Glutamic oxaloacetic transaminase.

GPT : Glutamic pyruvic transaminase, TG : Triglyceride, TC : Total cholesterol, HDL-C : High density lipoproteins cholesterol.

LDL-C : Low density lipoproteins cholesterol, VLDL-C : Very low density lipoproteins cholesterol, AI : Atherogenic index.

NS : Non significant.

었다. 혈장 GOT 농도는 23.2 ± 8.8 U/L, 24.1 ± 6.5 U/L, 25.8 ± 3.2 U/L 및 23.7 ± 4.5 U/L로 양파 농축액에 의한 저하 효과는 없었으나 정상 범위(40 U/L)였으며, 혈장 GPT 농도는 31.0 ± 19.8 U/L, 30.6 ± 17.6 U/L, 31.9 ± 14.1

U/L 및 27.2 ± 19.3 U/L로 양파 농축액에 의한 확실한 효과는 없으나 정상 범위(35 U/L)에 속하였다. 양파 농축액 급여 전과 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 실험 대상자의 평균 혈당치는 각각 101.6 ± 12.2 mg/dl, 105.5

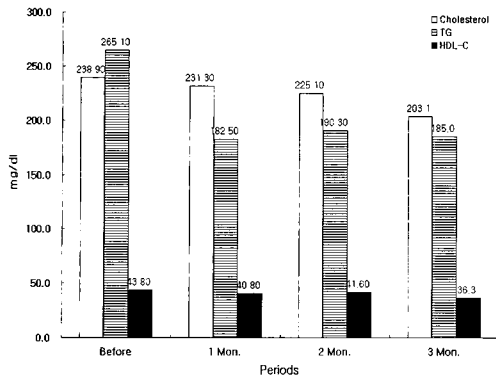


Fig. 3. Serum lipid levels of the subjects.

$\pm 15.3\text{mg/dl}$, $107.4 \pm 12.6\text{mg/dl}$ 및 $98.8 \pm 21.9\text{mg/dl}$ 로 섭취 전에 비해 섭취 3개월 후에 유의적이지는 않았으나 낮아졌다.

본 조사의 혈장 TG 농도는 양파 농축액 급여 전이 $265.1 \pm 88.9\text{mg/dl}$ 이었다가 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 각각 $185.0 \pm 87.6\text{mg/dl}$, $190.3 \pm 70.5\text{mg/dl}$ 및 $182.5 \pm 55.0\text{mg/dl}$ 으로 유의적으로 낮아져 농축액의 효과를 섭취 1개월 후부터 볼 수 있었다. 이러한 결과는 광주 지역¹⁹⁾의 40~49세 성인남자의 평균 혈장 TG 농도 $192.6 \pm 133.8\text{mg/dl}$ 이나 45~54세의 고지혈증군에서의 전국 표준치²⁰⁾ $272.1 \pm 204\text{mg/dl}$ 에 비교하여도 양파 농축액 급여 후에 더 낮은 결과를 나타냈다.

평균 혈장 TC 농도는 양파 농축액 급여 전에 $238.9 \pm 41.3\text{mg/dl}$ 이었다가 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 각각 $231.3 \pm 45.7\text{mg/dl}$, $225.1 \pm 30.1\text{mg/dl}$ 및 $203.1 \pm 59.83\text{mg/dl}$ 로 양파 농축액 섭취 후 2개월까지는 유의성이 없이 농도만 낮아졌으나 3개월에 유의적으로 낮아져 그 효과를 확인할 수 있었다. 그러나 우리나라 평균 혈장 TC 농도²⁰⁾인 45~54세 남자 $194.3 \pm 37.0\text{mg/dl}$, 광주지역 40~49세 남자 $218.3 \pm 53.7\text{mg/dl}$ ¹⁹⁾에 비한다면 양파 농축액 급여 후에도 조사 대상자의 TC 농도는 높았으나 전국 고지혈증군²⁰⁾에서의 $275.1 \pm 44.1\text{mg/dl}$ 에 비한다면 낮게 나타났다.

이러한 혈장지질 변화는 본 실험에 사용된 양파 농축액이 혈장 콜레스테롤에 주는 영향보다 중성 지질의 경우가 더 크게 효과가 나타났음을 알 수 있었고 이는 고콜레스테롤 식이를 먹인 쥐에 있어서 3% 양파 가루를 섭취시켰을 때 혈액 내의 중성 지방을 유의적으로 감소시켰던 보고와도 일치하는 결과이다²¹⁾. 특히 그 변화가 식생활의 변경 없이 본인의 식생활을 그대로 유지하면서 나아진 효과임을 감안할 때 의의가 크다 할 수 있겠다. 그러나 양파농축액을 섭취하면서 본인의

식생활에 관심을 가진 이유도 작용했음을 짐작케 한다.

평균 HDL-C 농도는 $43.8 \pm 19.0\text{mg/dl}$, $36.3 \pm 11.4\text{mg/dl}$, $41.6 \pm 10.5\text{mg/dl}$ 및 $40.8 \pm 9.4\text{mg/dl}$ 로 나타나 양파 농축액 섭취 3개월 후 유의적이지는 않았으나 6.8% 정도 낮아졌다. 이는 총 콜레스테롤 농도가 감소됨에 따른 것으로 보여지며 고콜레스테롤 식이를 먹인 쥐에 있어 3% 양파 가루가 HDL-C 농도에 변화를 주지 못했다는 보고²¹⁾와 일치한다.

평균 LDL-C 농도는 $142.1 \pm 36.6\text{mg/dl}$, $154.0 \pm 26.2\text{mg/dl}$, $145.4 \pm 1.6\text{mg/dl}$ 및 $129.8 \pm 43.4\text{mg/dl}$ 으로 양파 농축액 섭취 후 유의적으로 8.7% 정도 낮아졌다. 그러나 광주지역 성인 남자(40~49세)¹⁹⁾ $132.2 \pm 43.9\text{mg/dl}$ 보다는 높았다.

평균 VLDL-C 농도는 $53.0 \pm 16.8\text{mg/dl}$, $36.5 \pm 11.9\text{mg/dl}$, $38.1 \pm 20.8\text{mg/dl}$ 및 $37.0 \pm 12.8\text{mg/dl}$ 으로 양파농축액 섭취 3개월 후 유의적으로 낮아졌다. 그러나 평균 항동맥경화지수(AI)는 양파농축액 섭취 전이 4.5 ± 1.1 , 섭취 1개월, 2개월 및 3개월 후에 각각 4.7 ± 2.3 , 4.4 ± 8.8 및 4.6 ± 0.8 을 나타내 변화가 없었다.

이상의 결과에서 혈장 총 콜레스테롤과 중성지방 농도는 모두 양파 농축액 급여 3개월 후에 각각 15.0%와 31.2% 감소하였다. 콜레스테롤 농도뿐만 아니라 중성지방 농도도 함께 크게 저하한 것은 고 중성지방혈증 발생율이 높은 한국인의 경우 바람직한 현상이라 이해된다. 그러나 양파농축액 섭취에 따른 이들 지질 농도의 반응 양상은 개인에 따라 다양한 차이를 보였다. 즉, 총 콜레스테롤 농도의 경우, 양파농축액 섭취 1개월 후 연구 대상자의 5.8%가 감소하였으나 32.2%에서는 오히려 증가하였으며, 반면 양파농축액 섭취 1개월~2개월에는 연구 대상자의 23.4%가 감소 효과가 나타났고, 3개월 후에는 70.5%가 감소하였고, 29.5%가 증가하였다. 한편 HDL-C 및 중성지방 농도의 경우도 양파농축액 섭취에 따른 개인간 변화 양상이 총 콜레스테롤 농도의 경우와 유사하였으며, 이러한 결과는 황 등²²⁾이 보고한 바와 같이 식사 조정에 따른 개인간 반응 양상의 차이 때문으로 생각된다. 또한 혈장지질 농도는 생활 습관의 변화나 체중 감소를 병행하면 지질 저하 정도가 더 효과적이라 보고^{23,24)}되어 있는 바, 본 연구의 고콜레스테롤혈증 소견자의 상당수가 비만한 경향을 보이고 있는 점을 고려해 볼 때, 동 양파농축액 섭취의 내용에 추가하여 체중 감량이 이루어지도록 에너지 제한을 시도해 본다면 단기간에 더욱 큰 효과를 얻을 수 있을 것으로 예측된다.

6. 전해질 성분의 변화

Table 6. Electrolyte ingredient of the subjects

	Before	1 Mon.	2 Mon.	3 Mon.
pH	7.6±0.1a ^{1,2)}	7.6±0.1 ^a	7.5±0.1 ^b	7.5±0.1 ^b
Na ⁺ (mmol/L)	146.3±2.8 ^a	146.0±3.1 ^a	143.6±1.7 ^b	142.9±5.1 ^b
K ⁺ (mmol/L)	4.2±0.2 ^b	4.4±0.2 ^a	4.3±0.3 ^{ab}	4.4±0.4 ^a
Ca ⁺⁺ (mmol/L)	1.1±0.0 ^a	1.0±0.1 ^b	1.0±0.1 ^a	1.1±0.0 ^a
nCa ⁺⁺ (mmol/L)	1.2±0.0 ^a	1.1±0.0 ^b	1.1±0.1 ^b	1.1±0.1 ^b
Mg ⁺⁺ (mmol/L)	0.5±0.0 ^a	0.5±0.0 ^b	0.5±0.0 ^a	0.5±0.0 ^b
nMg ⁺⁺ (mmol/L)	0.6±0.0 ^a	0.5±0.0 ^c	0.5±0.0 ^b	0.5±0.0 ^c

¹⁾ Values are Mean±SD.

²⁾ Values are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

본 연구에 참여한 대상자의 전해질 성분의 변화는 Table 6과 같았다. 양과 농축액 급여 전과 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 실험 대상자의 혈장의 pH는 각각 7.6±0.1, 7.6±0.1, 7.5±0.1 및 7.5±0.1로 8주 후부터 유의적으로 낮아졌으나 정상 범위(6.5~8.0)에 해당되어 산염기 평형에 이상이 없었다. Na⁺농도는 146.3±2.8mmol/L, 146.0±3.1mmol/L, 143.6±1.7mmol/L 및 142.9±5.1mmol/L이었으며 2개월 후부터 유의적으로 낮아졌고 정상 범위(60~200mmol/L)에 해당되었으며 대상자들의 전해질 균형이 잘 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다. K⁺농도는 4.2±0.2mmol/L, 4.4±0.4mmol/L, 4.3±0.3mmol/L 및 4.4±0.2mmol/L로 유의적으로 상승하였으며 정상범위(1.0~10.0mmol/L)이었다. Ca⁺⁺농도는 1.1±0.0mmol/L, 1.0±0.1mmol/L, 1.0±0.1mmol/L 및 1.1±0.0mmol/L로 섭취 1개월 후 유의적으로 낮아졌다가 2개월 후부터는 변화가 없었으나 정상(0.1~5.0mmol/L)이었고, 고혈압이나 신장 질환 등에 대한 위험도가 낮았다. nCa⁺⁺ 농도는 1.2±0.0mmol/L, 1.1±0.1mmol/L, 1.1±0.1mmol/L 및 1.1±0.1mmol/L로 유의적으로 낮아졌다. Na와 Cl의 과잉 섭취는 노중으로 Ca의 배설을 증가시켜 혈청 Ca의 손실을 초래하며, 이것은 smooth vascular muscle의 tone을 증가시켜 혈압을 상승시킨다고 한다²⁵⁾. 그러나 본 조사 결과 이러한 경향은 보이지 않았다. 혈장 Mg⁺⁺ 농도는 섭취 전과 섭취 1개월, 2개월 및 3개월 후 모두 0.5±0.0mmol/L이었고 정상 범위(0.1~2.5mmol/L)였으며, nMg⁺⁺농도는 양과농축액 섭취 전에는 0.6±0.0mmol/L이었고 섭취 후 4, 8, 및 12주 모두 0.5±0.0mmol/L로 유의적으로 낮아졌으나 정상 수준이었다. Mg은 심장 질환의 보호 인자로 경수를 섭취하는 지역의 주민들에게서 심장병 유발이 적다는 보고²⁶⁾도 있다. Dycker와 Wester²⁷⁾는 고혈압 환자에 있어서 Mg

의 섭취가 낮고 혈청 Mg의 수준도 낮았으며 Mg을 공급해 주면 혈압이 내려갔다고 하였다. 또한 Mg은 세포내액의 필수 양이온으로 세포외액에는 1% 정도밖에 함유하지 않기 때문에 혈청의 Mg 수준으로 체내의 Mg 필요량을 정확하게 반영해 주지 못하나 일반적으로 혈청의 Mg 수준이 1.5mEq/l 이하이면 체내의 저장량이 감소되었다는 것을 반영²⁸⁾해 주는데 본 연구 대상자 모두가 이 수준보다 낮아 Mg 섭취에 유념해야 함을 시사해 주었다.

요약 및 결론

본 연구에서는 항산화 효과, 혈액순환 촉진 등이 우수한 양과 농축액을 콜레스테롤과 중성지방의 수준이 높은 성인남자 17명에게 급여하여 양과 농축액의 효과를 분석하였다.

1. 조사 대상자의 평균연령은 49.4세이었으며, 평균 신장과 체중은 각각 167.6cm와 75.5kg이었고, BMI는 26.9kg/m², BMR은 1,460.6±87.5kcal였으며 AMC는 25.0±1.05cm이었고 BCM은 41.0±2.79cm였다. 한편 근육량은 53.7±3.7kg이었으며, 체지방량은 18.7±3.8kg이었고 세포내액은 26.6±1.8kg이었으며 세포외액은 12.8±0.9kg이었다. 체지방율은 24.6±3.8%였고 복부 지방율은 0.9±0.0%, 비만율은 125.4±8.2%로 전체적인 체성분 결과에서 실험 기간 동안 유의적인 차이가 나타나지 않아 양과 농축액이 체성분에 영향을 미치지 않고 정상적인 생활을 하는데 미치는 영향이 없어 섭취하는데 문제가 없음을 확인시켜 주었다.

2. 본 연구 대상자들의 식생활 변화에 대한 조사 결과, 12종류의 섭취되고 있는 식품의 종류를 5년 전과 비교해 보았을 때 채소류 및 해조류, 과일류와 주스류는 증가하였고 지방성음식, 인스턴트류, 빵류, 밥류 등

은 감소했거나 변화가 없었으며 패스트푸드류 및 난류는 변화가 없었다.

3. 조사 대상자들에게 스트레스, 흡연, 음주 및 기호 음료 섭취에 대한 지도가 필요하고, 이들 요인이 혈액 성상에도 영향을 주었을 것을 시사해 주었다.

4. 영양소 섭취량의 분석 결과 양과 농축액 급여 전에 비해 유의차가 없이 거의 같은 수준으로 섭취되었으며 에너지, 칼슘과 리보플라빈의 섭취량이 권장량에 미치지 못하였고, 이 결과는 그들의 식습관 및 사회 환경 등이 영향을 준 것으로 보여 졌다.

5. 양과 농축액 급여에 의한 혈장 지질 변화에서 양과 농축액 급여 3개월 후 혈장 총 콜레스테롤과 중성지방은 각각 15.0%, 31.2% 감소하여 급여 전과 유의한 차이를 보여주었다. 또 HDL-콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤도 급여 3개월 후 각각 6.8%, 8.7% 감소하여 혈장 콜레스테롤보다 중성지질의 경우가 더 크게 효과가 나타났음을 알 수 있었다.

6. 양과 농축액 급여 전과 급여 1개월, 2개월 및 3개월 후 실험 대상자의 혈장의 pH는 2개월 후부터 유의적으로 낮아졌으며, Na^+ 농도는 2개월 후부터 유의적으로 낮아졌고, K^+ 농도는 유의적으로 상승하였다. Ca^{++} 농도는 4주 후 유의적으로 낮아졌다가 2개월 후부터 변화가 없었으나 nCa^{++} 농도는 유의적으로 낮아졌고, 혈장 Mg^{++} 농도는 섭취 전과 섭취 후 변화가 없었고 nMg^{++} 농도는 양과농축액 섭취 전보다 섭취 후 유의적으로 낮아졌다.

본 조사결과, 혈장 총 콜레스테롤과 중성지방 농도는 모두 양과 농축액 급여 3개월 후에 각각 15.0%와 31.2% 감소하였고 콜레스테롤 농도뿐만 아니라 중성지방 농도도 함께 크게 저하한 것은 고 중성지방혈증 발생율이 높은 한국인의 경우 바람직한 현상이라 이해된다.

참고문헌

- 통계청 : 2000년 사망원인 통계 연보, 통계청 사회통계국 인구분석과(2002)
- 이용구 : 관상동맥질환, 과연 증가하고 있는가?, *대한의학회지*, **35**, 734~737(1992)
- 김정순 : 한국 허혈성심질환의 사망률 및 유병률과 그 위험요인, *한국지질학회지*, **7**, 91~99(1997)
- 통계청 : 1995년 생명표(1997)
- 장현기 : 양과 고추에 대한 식품영양과, 월간식생활, **8**, 55(1987)
- Block, E. : Antithrombotic organosulfur compounds from garlic, *J. Am. Soc.*, **108**, 1045(1986)
- Bordia, A. and Verma, S. K. : Effect of essential oil of onion and garlic on experimental atherosclerosis in rabbits, *Atherosclerosis*, **26**, 379(1977)
- Wills, E. D. : Enzyme inhibition by allicin, the active principle of garlic, *Biochem. J.*, **63**, 514(1956)
- 허준 원저 : 중보 동의보감, 남산당, p1172(1981)
- 임종삼 : 양과와 건강, 국제문화출판공사(1993)
- Leighton, T., Ginther, C., Fluss, L., Harter, W. K., Cansado, J. and Notario, V. : Molecular characterization of quercetin and quercetin glycosides in Allium vegetables, In "Phenolic compounds in foods and their effects on health II" *American Chemical Society*, p.220(1992)
- SPS 협정 대응 방안 수립을 위한 연구, 식품위생연구원, **12**(1995)
- 渡邊富久子ほか : 臨床病理, **28**, 59~62(1980)
- Friedewald, W. T., Levy, R. J. and Fredrickson, D. S. : Estimation, of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of ultracentrifuge, *Clin. Che.*, **18**, 499~502(1972)
- 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 : SAS를 이용한 통계자료분석, 자유아카데미, 서울(1992)
- 김연형, 이기훈 : 통계자료분석 -이론과 컴퓨팅, 자유아카데미, 서울(1993)
- 장창곡 : 보건의학 연구를 위한 통계적 비교 연구 기법, 자유아카데미, 서울(1995)
- 한국영양학회 : 한국인 영양권장량 제 7차 개정(2000)
- 황금희, 노영희, 허영란 : 한국인의 고지혈증에 관한 연구 -고콜레스테롤혈증 소견자의 혈액학적 특성과 위험인자를 중심으로-, *한국식품영양과학회지*, **28**(3), 710~721(1999)
- 고지혈증 치료지침 제정위원회 : 고지혈증 치료지침 (1996)
- 강정애, 강정숙 : 고 또는 저콜레스테롤 식이를 먹인 쥐에 있어서 양과, 마늘이 체내 콜레스테롤과 중성지방 수준 및 혈소판 응집에 미치는 영향, *한국영양학회지*, **30**(2), 132~138(1997)
- 황금희, 허영란, 임현숙 : 지방과 콜레스테롤 섭취 제한이 고콜레스테롤혈증에 미치는 효과, *한국영양학회지*, **30**(2), 132~138(1997)
- Dengel, J. L., Katzell, L. I. and Goldberg, A. P. : Effect of an American Heart Association diet, with or without weight loss, on lipid in obese middle-aged and older men, *Am. J. Clin. Nutr.*, **62**, 715~721(1995)
- Sarkkinen, E., Korhonen, M., Erkkila, A., Ebeling, T. and Uusitupa, M. : Effect of apolipoprotein E polymorphism on serum lipid response to the separate modification of dietary fat and dietary cholesterol. *Am. J. Clin. Nutr.*, **68**, 1215~1222(1998)
- 송정자, 최미경, 조재홍, 이주연 : 농촌 성인 남녀의 무기질 섭취량, 혈액 수준 및 소변중 배설량과 혈압과의 관

- 계에 대한 연구, *한국영양학회지*, **26**(1). 89~97(1993)
26. Luoma, H., Aromaa, A., Heiminien, S., Murtomaa, H. and Kivluoto, L. : Risk of myocardial infarction in Finnish men in relation to fluoride, magnesium and calcium concentration in drinking water. *Acta. Med. Scand.*, **213**. 171~176(1983)
27. Dyckner, T. and Wester, P. O. : Effect of magnesium on blood pressure, *Br. Med. J.*, **286**. 1847~1849(1983)
28. Alpers, D. H., Clouse, R. E. and Stenson, W. F. : Minerals, *Manual of nutritional Therapeutics*, Little Brown and Company, 77~81(1984)
-
- (2002년 12월 9일 접수)