

녹차와 오미자 첨가 육제품(양념계육 및 패티)이 흰쥐의 체중, 혈청지질 및 간조직에 미치는 영향

김수민^{1†} · 조영석²

¹대구한의대학교 한방바이오식품과학과
²롯데중앙연구소

Effect of Meat Products (Seasoned Chicken Product and Patty) Added with Green Tea and *Schizandra chinensis* on Body Weight, Serum Lipid and Liver in Rats

Soo Min Kim^{1†} and Young Suck Cho²

¹Dept. of Oriental Medicine Biofood Science, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea
²Lotte R&D Center, Seoul 150-104, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of diet (1:1 ratio) added with meat product (seasoning chicken product, patty) containing natural extracts (green tea, *Schizandra chinensis*) on body weights, internal organs weights, the contents of total cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride and total lipid in plasma and liver. The experimental diets were prepared with basal diet added with 1% natural extracts. These diets were supplied to SD (Sprague-Dawley) rats for 45 days. The body weight of SD rats supplied seasoning chicken and patty containing green tea and *Schizandra chinensis* tended to be lower than that of SD rats dieted seasoning chicken product and patty product. The contents of plasma cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride and total lipid were decreased in SD rats dieted seasoning chicken and patty with green tea and *Schizandra chinensis*. However, the contents of plasma cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride and total lipid tended to be increased in SD rats supplied seasoning chicken product and patty only. Hepatic lipid peroxidation measured by TBARS method was not different, compared to that of control. In conclusion, the diets with meat products containing 1% natural extracts were effective in reducing plasma and hepatic cholesterol levels in rats.

Key words: natural extracts, total cholesterol, green tea and *Schizandra chinensis*, seasoning chicken product, patty product and functional properties

서 론

최근 우리나라의 식문화는 소득증대와 더불어 서구화 현상이 심화되면서 청소년층을 중심으로 패스트푸드의 소비가 급증하고 있다. 패스트푸드는 아직까지 영양 및 품질면에서 연구가 미흡하며, 소비자의 건강에 위협이 되고 있다. 특히, 초등학교 및 청소년들이 패스트푸드를 선택할 때의 편중성은 열량과다, 영양의 불균형, 동물성 단백질과 지방의 과다섭취로 이어져 비만을 초래할 수 있으며 이로 인한 질병의 증가가 우려된다(1). 또한, 지방의 과다 섭취 및 불균형한 섭취는 세포막의 구성, 담석형성, chemical carcinogenesis 및 면역체계에도 유해한 영향을 준다(2). 이러한 패스트푸드의 과다섭취로 인한 콜레스테롤이 포함된 고지방식이 각 중성지방의 주요 원인임이 밝혀져 사회문제로 제기되면서

저지방 육제품을 선호하는 경향이 나타나고 있다. 이러한 패스트푸드 중 대부분을 차지하는 육가공품은 포화지방산, 콜레스테롤, 염분과 육가공품의 발색제로 첨가되는 아질산염의 발암 위험성에 대한 우려도 점차 커지고 있는 실정이다. 이러한 육가공품의 위해성을 줄일 수 있는 방법은 화학적 합성품이 아닌 천연물의 사용으로서 해결해야 할 필요성이 절실히 요구된다. 천연물 중 녹차는 잎에 catechin화합물을 함유하고 있으며, 그 중 EGCG(epigallocatechin gallate)는 가장 강력한 항산화력을 가지고 있고, 비타민 E보다 25배, 비타민 C보다 100배 더 큰 항산화효과를 나타낸다(3). 이러한 항산화효과 이외에도 체중조절 및 에너지 소비증가 효과가 입증된바 있으며(4), 비만억제효과도 입증된바 있다(5). 또한, 동물실험결과 오미자추출물 3 g/kg, 6 g/kg diet을 실험쥐에게 5주간 경구투여하였을 때 triglyceride 및 혈중

†Corresponding author. E-mail: kimsmin@dhu.ac.kr
Phone: 82-53-819-1427, Fax: 82-53-819-1427

cholesterol 수치를 감소시켰다는 보고(6)가 있다. 이러한 연구들은 천연물을 추출물로서 경구투여했을 때의 결과로만 이루어져 있는 실정이다.

따라서, 본 연구는 비만과 체중감소에 효과가 있는 녹차(7)와 고지혈증에 효과가 있는 오미자(6)를 육가공품에 첨가하여 이의 관능적 차이를 검토하고, 녹차와 오미자가 첨가된 육가공품을 동물사료에 직접 첨가하여 실험동물에 급여함으로써 체중감소 및 혈청지질에 미치는 영향을 알아보고자 본 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

양념닭고기제품 제조

녹차첨가 양념 닭고기제품의 배합비는 Table 1과 같으며, 닭고기제품의 제조는 (주)마니커에서 도계한 1.2 kg의 도체를 4등분하여 다리부분과 날개부분으로 나누어 사용하였다. 계육은 4등분한 도계에 소스와 양념, 솔빈산칼륨을 넣어 0°C에서 24시간 염지 후 오븐에서 235°C로 3분간 1차 예비가열하고, 90°C에서 80분간 2차 가열하였다. 녹차 첨가구는 양념 시 도계 무게의 0.1% 농도의 녹차 동결건조 분말을 첨가하여 제조하였다.

오미자첨가 패티제조

오미자 패티의 배합비는 Table 2와 같으며, 제조공정은 Fig. 1과 같다.

관능검사

관능검사는 육제품의 색, 향, 맛, 다즙성, 연도 및 기호도를

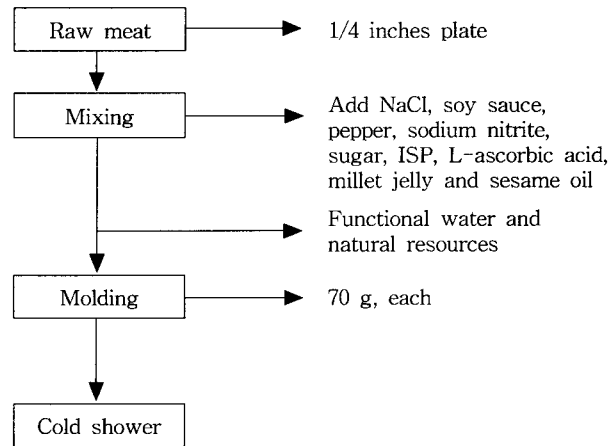


Fig. 1. Preparation process of patty.

평가하였다. 선정된 관능요원은 충분한 예비실험을 통하여 육제품의 품질차이를 식별할 수 있는 능력이 갖추었다고 여겨지는 8명으로 구성하였다. 평가방법은 5점법으로 기호도 검사를 실시하였으며, 관능검사 항목에 대하여 아주 나쁘다: 1점, 나쁘다: 2점, 보통이다: 3점, 좋다: 4점, 아주 좋다: 5점으로 각 시료를 평가하였다.

식이제조

동물실험에 사용된 식이는 Table 3과 같이 (주)삼양사의 일반 고형사료를 대조군 식이로 사용하였으며, 실험군의 식이는 일반고형사료에 양념 닭고기제품 및 패티를 분쇄하여 1:1(W/W)로 혼합한 사료를 식이로 사용하였다. 각 군의 실험 설계는 Table 4와 같다.

실험동물사육

실험동물은 Sprague-Dawley종으로 이유한 웅성 흰쥐 40마리를 일주일간 일반 고형사료로 적응시킨 후, 평균체중이 210±10 g인 것을 난피법에 의하여 각 군당 8마리씩 5군으로 나누어 스테인레스 케이지에 1마리씩 분리하여 45일간 사육하였다. 실험기간 중 사료와 물은 충분히 공급하였으며, 사육실의 온도는 25±1°C, 상대습도는 50±10%로 유지시켰다. 점등관리는 자동조명조절기에 의해 낮(08:00~20:00)과 밤(20:00~08:00)으로 12시간씩 바뀌어지도록 조절하였다. 체중은 측정 14시간 전에 사료급여를 중단하고 2일마다 일정시각에 측정하였고, 체중 증가량은 실험종료시 체중에서 실험시작시 체중을 뺀값에 사육기간을 나누어 체중증가량으로 환산하였다.

Table 3. Chemical composition of diet

| Ingredients | Contents (%) |
|---------------|--------------|
| Crude protein | 22.1 |
| Crude fat | 3.5 |
| Crude fiber | 5.0 |
| Crude ash | 8.0 |
| Calcium | 0.6 |
| Phosphorus | 0.4 |

Table 1. Seasoned chicken product formulation

| Ingredients | Weight (g) | Contents (%) |
|-------------------|------------|--------------|
| Chicken | 10,000 | 100 |
| Sauces | 930 | 9.3 |
| Seasoning | 35 | 0.35 |
| Potassium sorbate | 18 | 0.18 |
| Water | 60 | 0.60 |
| Green tea powder | 100 | 1.00 |

Table 2. Patty formulation

| Ingredients | Weight (g) | Contents (%) |
|-----------------------------|------------|--------------|
| Pork | 3,000 | 100 |
| Beef | 2,000 | |
| NaCl | 35 | 0.7 |
| Soy sauce | 125 | 2.5 |
| Pepper | 3.85 | 0.08 |
| Sodium nitrite | 0.2 | 0.004 |
| Sugar | 153.9 | 3.08 |
| ISP ¹⁾ | 50 | 1.0 |
| L-ascorbic acid | 0.65 | 0.013 |
| Millet jelly | 153.85 | 3.08 |
| Sesame oil | 46.15 | 0.92 |
| Schizandra chinensis powder | 50 | 1.0 |

¹⁾ISP: Isolated soybean protein.

Table 4. Experimental design

| Experimental groups ¹⁾ | Fat content | Feed additives |
|-----------------------------------|-------------|--|
| CON | 3% | Basal feed |
| SC | 30% | Basal feed+Seasoning chicken product |
| SCG | 30% | Basal feed+Green tea+Seasoning chicken product |
| PA | 35% | Basal feed+Patty |
| PAS | 35% | Basal feed+ <i>Schizandra chinensis</i> +Patty |

¹⁾CON: Control, SC: Seasoning chicken product, SCG: Seasoning chicken product + green tea 1%, PA: Patty, PAS: Patty + *Schizandra chinensis* 1%.

혈액채취 및 장기적출

사육한 실험동물을 도살전 14시간 절식시킨 후 에테르로 흡입 마취시켜 개복하고 쥐의 심장박동이 유지되고 있는 상태에서 복부대동맥으로부터 채혈하였다. 장기중량은 채혈 직후 빙냉의 0.15 M KCl buffer(pH 7.0) 용액으로 간을 관류하여 간 조직 내에 남아있는 혈액을 제거한 다음 적출하였고, 신장, 비장, 심장, 폐도를 적출하여 이를 생리식염수로 씻어내고 여과지로 수분을 제거한 후 칭량하여 체중 100 g 당의 장기중량으로 환산하였다. 채취한 혈액은 헤파린 튜브에 주입하여 실온에서 방치한 후 4°C에서 3,000 rpm, 20분간 원심분리하여 혈장을 분리하여 시료로 사용하였다.

혈액의 지질성분 분석

Total lipid 측정 : 혈장중의 총지질 함량은 colorimetry 법으로 Clinical analyzer(Model 1011, Korea brand, Korea)를 이용하여 측정하였다.

HDL cholesterol : 혈장중의 HDL cholesterol 함량은 효소법에 준하여 조제된 아산제약의 kit를 사용하여 측정하였다. 혈장 0.2 mL에 분리시액 0.2 mL를 첨가하여 혼합한 다음 실온에서 10분간 방치 후 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 얻은 상등액 0.1 mL를 취해 효소시약 3.0 mL와 잘 혼합하여 37°C에서 5분간 반응시켰다. 분광광도계(UV-2001, Hitachi)로 파장 500 nm에서 흡광도를 측정하고 검량선에 준하여 HDL cholesterol 함량을 정량하였다.

Triglyceride 함량 : 혈장중의 triglyceride 함량은 효소법에 준하여 조제된 아산제약의 kit를 사용하여 측정하였다. 혈장 0.02 mL에 효소용액 3.0 mL를 첨가하여 혼합한 다음 37°C에서 10분간 반응시켰다. 반응물을 분광광도계(UV-2001, Hitachi)파장 550 nm에서 흡광도를 측정하고 검량선에 준하여 triglyceride 함량을 정량하였다.

Total cholesterol 함량 : 혈장중의 total cholesterol 함량은 효소법에 준하여 조제된 아산제약의 kit를 사용하여 측정하였다. 혈장 0.02 mL에 효소용액 3.0 mL를 첨가하여 혼합한 다음 37°C에서 5분간 반응시켰다. 반응물을 분광광도계(UV-2001, Hitachi)파장 500 nm에서 흡광도를 측정하고 검량선에 준하여 total cholesterol 함량을 정량하였다.

간 조직 중의 TBARS 측정 및 생화학적 분석

간 균질액 조제 : 적출한 간 조직 1 g당 4배의 0.1 M potassium phosphate buffer(pH 7.4)를 가하여 Ultra-Turrax

homogenizer로 4°C 빙냉하에서 마쇄하여 얻은 균질액을 600×g에서 10분간 원심분리하여 상등액을 각종 분석 실험에 이용하였다.

간 조직의 TBARS 측정 : Thiobarbituric acid reactive substances(TBARS)는 Buege와 Aust(8)의 방법에 따라 측정하였다. 육제품 5 g을 3배의 증류수를 가해 균질화한 후 유리솥에 여과한 다음 여액 1 mL를 시료로 사용하였으며, 여기에 50 µL dibutylhydroxytoluene(BHT) 7.2%를 넣고 산화반응을 정지시켰다. 반응혼합물을 잘 섞은 다음 2 mL의 TCA/TBA 시약을 가하고 다시 혼합 후 끓는 물에서 15분간 가열시켰다. 가열 후 찬물에서 식힌 후 2,000×g의 속도로 15분간 원심분리시켰다. 상등액을 분광광도계(UV-2001, Hitachi)로 531 nm에서 측정하였고, 공시료는 시료대신에 증류수를 가하여 같은 방법으로 측정하였다. TBARS값은 반응혼합물 1 L에 대해서 malondialdehyde(MDA) mg 수로 표시하였다.

간 조직의 생화학적 분석 : 간 조직의 총지질 함량은 Folch 등(9)의 방법과 Kim과 Kim의 방법(10)에 준하여 측정하였다. 간조직 2 g당 5배의 클로로포름 : 메탄올(2 : 1, v/v)을 넣고, 균질기를 이용하여 조직을 미세하게 마쇄한 다음 혼합하여 2시간 동안 실온에서 방치하였다. 여기에 클로로포름 : 메탄올(2 : 1, v/v) 양의 1/5에 해당하는 증류수를 넣고 혼합한 후 2,200 rpm에서 15분간 원심분리하였다. 미리 무게를 잰 시험관에 파스테르 피펫으로 하층액인 클로로포름 층을 뽑아 담은 후 질소가스로 클로로포름을 휘발시킨 다음 총지질 함량을 측정하였다.

간 조직중의 triglyceride의 함량과 total cholesterol 함량은 간 균질액을 사용하여 혈청과 동일한 방법으로 측정하였다.

통계처리

본 실험에서 얻어진 결과의 통계처리는 각각의 시료에 대해 평균±표준오차로 나타내었으며 각 군에 따른 유의차 검증은 분산분석을 실시한 후 $\alpha=0.05$ 수준에서 3개군 이상의 시료에서는 Duncan's multiple range test를 실시하였고, 2개군간의 비교는 Student's *t*-test에 따라 분석하였다.

결과 및 고찰

육제품의 관능적 평가

양념 닭고기제품과 패티의 관능검사 결과 Table 5, 6과

Table 5. Effect of green tea on sensory evaluation of seasoned chicken products

| Group ¹⁾ | | Color | Flavor | Juiciness | Tenderness | Taste | Preference |
|---------------------|--------|----------|----------|-------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|
| SC | Breast | 3.8±0.02 | 4.5±0.01 | 3.8±0.01 ^{b2)} | 3.5±0.01 ^c | 4.5±0.01 | 4.0±0.01 ^b |
| | Leg | 4.0±0.01 | 4.4±0.02 | 3.9±0.03 ^b | 3.8±0.01 ^b | 4.7±0.02 | 4.1±0.02 ^b |
| SCG | Breast | 3.9±0.02 | 4.4±0.01 | 4.1±0.01 ^a | 4.0±0.01 ^a | 4.3±0.02 | 4.2±0.01 ^b |
| | Leg | 3.9±0.01 | 4.3±0.01 | 4.3±0.02 ^a | 4.3±0.02 ^a | 4.6±0.03 | 4.4±0.01 ^a |

¹⁾SC: Seasoning chicken product, SCG: Seasoning chicken product+green tea 1%.

²⁾Values within a column with different superscripts are significant different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 6. Effect of *Schizandra chinensis* on sensory evaluation of patty

| Group ¹⁾ | Color | Flavor | Juiciness | Tenderness | Taste | Acceptability |
|---------------------|----------|----------|-----------|------------|-----------|---------------|
| PA | 4.0±0.02 | 4.3±0.01 | 4.0±0.01 | 3.5±0.01 | 4.5±0.03* | 4.0±0.02 |
| PAS | 4.1±0.01 | 4.3±0.01 | 3.9±0.01 | 3.6±0.01 | 3.9±0.01 | 4.0±0.02 |

¹⁾PA: Patty, PAS: Patty+*Schizandra chinensis* 1%.

*p<0.05 by Student's t-test.

같다. 양념 닭고기제품의 경우 부위에 관계없이 대조구에 비하여 색, 향, 맛에서는 거의 변화가 없었으며, 다즙성과 연도에서도 부위에 관계없이 대조구에 비하여 녹차첨가구가 우수한 결과를 나타내었다. 기호도에서는 다리부분이 대조구에 비하여 녹차첨가구가 우수한 효과를 나타내었으나, 가슴부위는 유의성이 없었다. 오미자 첨가 패티의 경우 맛에서 대조구에 비하여 낮은 점수를 나타내었으며, 기호도, 색과 향 등 다른 부분에서는 대조구와 유의적인 차이는 없었다.

동물실험 결과

체중증가량 : 양념 닭고기제품과 패티를 사료에 1:1로 배합하여 45일간 실험동물에게 식이 급여 후 식이섭취량에 대한 체중증가량을 Table 7에 나타내었다. 일반 고형사료를 섭취한 대조구의 경우 23.1%의 체중증가량을 나타낸 반면, 양념 닭고기제품 급여구와 패티급여구의 경우 각각 27.5%,

26.0%로 대조구보다 유의하게 높은 증가량을 나타내었다. 그러나 녹차를 첨가한 양념 닭고기제품과 오미자를 첨가한 패티 급여구의 경우 양념 닭고기제품 급여구와 패티 급여구와는 달리 대조구와 비슷한 수준인 23.5%, 23.3%의 체중증가량을 나타내었다. 고지방 육제품 섭취시 녹차와 오미자의 체중증가량에 미치는 효과는 좀더 정밀한 대사시험이 요구되지만, 영양분의 소화흡수율이 저하되기 때문(11)으로 사료되었다. 본 실험결과와 흰쥐에 녹차 물 추출물을 투여한 결과 평균 식이 섭취량은 유의적으로 낮았으나 체중증가량에는 영향을 미치지 않았다는 보고(12)와는 상반되며, 물대신 녹차, 홍차, 구기자, 쑥 등의 다른 음용수를 대치했을 때 영양소의 소화흡수율과 이용률이 저하되어 체중증가량이 줄어든다는 보고(11,13)와는 일치하였다.

장기중량 : 고지방식이 섭취로 인한 실험동물의 장기중량의 변화를 Table 8에 나타내었다. 간과 신장은 일반 패티 급여군이 대조군 및 다른 급여구에 비하여 유의하게 높은 수치를 나타내었다. 그리고 양념 닭고기제품 급여군과 녹차를 첨가한 양념 닭고기제품 급여군은 대조군에 비하여 다소 높거나 유사한 수치를 나타내었다. Schaefer(14)는 지방대사는 주로 간에서 일어나므로 지방은 계속해서 간으로 들어오고 대사가 일어나지만, 간에서 합성된 중성지방이 정상적으로 제거되지 않으면 간에 지방이 쌓여 지방간이 초래되며 고지방식이 섭취시도 이러한 현상을 볼 수 있다고 하였다. 본 실험의 경우도 일반패티 급여군이 고지방식이 섭취에 상

Table 7. The changes of body weight in rats

| Group ¹⁾ | Body weight in rats (%) |
|---------------------|--------------------------|
| CON | 23.1±0.01 ^{b2)} |
| SC | 27.5±0.02 ^a |
| SCG | 23.5±0.02 ^b |
| PA | 26.0±0.01 ^a |
| PAS | 23.3±0.02 ^b |

¹⁾Groups are the same as in Table 4.

²⁾Values within a column with different superscripts are significant different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 8. The weights of internal organs of rats

| Group ¹⁾ | Liver | Kidney | Spleen | Lung | Heart |
|---------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| CON | 2.80±0.01 ^{b2)} | 0.67±0.01 ^c | 0.18±0.01 ^b | 0.34±0.02 | 0.28±0.01 |
| SC | 2.90±0.02 ^b | 0.68±0.02 ^c | 0.20±0.02 ^a | 0.36±0.03 | 0.30±0.02 |
| SCG | 2.81±0.01 ^b | 0.68±0.02 ^c | 0.19±0.02 ^a | 0.34±0.02 | 0.28±0.01 |
| PA | 3.02±0.03 ^a | 0.76±0.03 ^a | 0.18±0.01 ^b | 0.35±0.01 | 0.29±0.03 |
| PAS | 2.83±0.02 ^b | 0.71±0.02 ^b | 0.18±0.01 ^b | 0.35±0.01 | 0.28±0.01 |

¹⁾Groups are the same as in Table 4.

²⁾Values within a column with different superscripts are significant different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

당한다고 판단되었다. 비장의 경우는 대조군과 패티 급여군과의 차이는 나타나지 않았으나, 양념 닭고기제품의 경우 비장의 크기가 증가하는 경향을 나타내었으나 이 부분에 대한 정밀한 연구가 요구된다. 비장은 식세포작용과 면역기능을 수행하는 장기로 면역작용을 활발히 할 때 비장의 크기도 증가한다는 보고(15,16)가 있다. 폐와 심장의 경우는 대조군과 실험군과의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

혈장분석 : 최근 개인소득의 향상과 더불어 동물성 식품의 섭취가 많아지면서 지방의 섭취비율도 상승하여, 국민영양조사결과 1995년 우리나라 평균 1인 1일 지방섭취량은 38.5g으로 10년 전에 비하여 49.6%가 증가하고 있으며 향후 지속적인 증가로 고지방식이 총콜레스테롤과 함께 중성지질에 미치는 영향이 우려된다. Kim과 Going(17)은 비만집단이 정상집단에 비하여 콜레스테롤이 유의적으로 높고, 청소년의 비만은 혈중 콜레스테롤을 높일 위험이 있다고 보고하였다. 혈장중의 총콜레스테롤, 중성지질 및 총지질 함량은 PA군이 다른 처리구에 비해서 유의적으로 높았다(Table 9). 특히, 대조구에 비해 양념 닭고기제품만(SC)을 급여한 경우 총콜레스테롤은 108 ± 0.01 에서 124.3 ± 0.02 로 증가하나 여기에 녹차를 첨가(SCG)한 경우 105.7 ± 0.02 로 대조군 수준으로 감소하였다. 이러한 경향은 중성지질, 총지질에서도 유사한 경향을 나타내었다. 동시에 패티만(PA군)을 급여시킨 결과는 다른 처리구에 비해 유의적으로 높았는데 총콜레스테롤의 경우 133.0 ± 0.01 로 크게 증가하였고, 중성지질, 총지질에서도 같은 경향이었다. 그러나, 여기에 오미자를 첨가한 처리구(PAS)는 118.8 ± 0.03 으로 감소하여 녹차 처리구보다는 약간 높지만 감소하였다. 또한, 동맥혈관에 침착된 콜레스테롤을 제거하는 기능을 가진 동맥경화의 예방인자로 알려진 HDL cholesterol(18)의 함량도 대조군과 양념 닭고기제품 섭취군과의 차이는 나타나지 않았으나, 패티 섭취군의 경우 유의적인 증가현상을 나타내었다. 이러한 결과는 패티 제품에 사용된 원료육은 쇠고기와 돈육을 40:60으로 혼합하여 부재료를 배합시켜 제조(Table 2)하였기 때문에 급여시 양념 닭고기제품(SC)에 비해 실험 쥐의 섭취가 좋았고, 원료 자체가 가지는 총콜레스테롤, 중성지질 및 총지질 함량도 양념 닭고기제품(SC)에 비해 높기 때문에 PA군이 높게 나

Table 9. The plasma cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride and total lipid contents (Unit: mg/dL)

| Group ¹⁾ | Total cholesterol | HDL | TG | Total lipid |
|---------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| CON | $108.8 \pm 0.01^{(2)}$ | 29.3 ± 0.01^b | 14.6 ± 0.01^b | 334.2 ± 0.03^c |
| SC | 124.3 ± 0.02^b | 30.3 ± 0.01^b | 18.8 ± 0.02^a | 376.6 ± 0.02^b |
| SCG | 105.7 ± 0.02^c | 30.6 ± 0.01^b | 13.7 ± 0.01^b | 314.4 ± 0.01^c |
| PA | 133.0 ± 0.01^a | 36.8 ± 0.02^a | 20.0 ± 0.02^a | 399.2 ± 0.02^a |
| PAS | 118.8 ± 0.03^{bc} | 35.6 ± 0.02^a | 14.1 ± 0.01^b | 343.1 ± 0.01^c |

¹⁾ Groups are the same as in Table 4.

²⁾ Values within a column with different superscripts are significant different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

타난 것으로 사료된다. 동시에, 혈장에서 녹차를 첨가한 양념 닭고기제품(SCG)과 오미자를 첨가한 패티 섭취군(PAS)이 낮은 지질 함량을 나타낸 결과는 녹차와 오미자가 가지고 있는 phenolic compounds 물질이 중성지질, 총콜레스테롤 총지질 함량을 떨어뜨린 결과로 판단된다. 이러한 결과는 지방식에 녹차 추출물 첨가 연구에서 녹차 섭취집단은 비교 집단에 비하여 혈장 총콜레스테롤, 중성지질은 낮고, HDL콜레스테롤은 유의하게 높다는 보고(19)와 녹차의 카테킨이 혈장 총 콜레스테롤 농도를 낮추고 혈장중의 지질농도를 저하시킨다는 보고(20,21)와 일치하였다.

간 조직의 지방산화도 및 생화학적 분석

지방산화도 측정 : 지질과산화물의 유리산소, 금속이온이 생체막에 불포화지방산에 작용하여 일어나는 반응생성물로서 생체내 지질대사 이상을 초래하기도 한다(22). 간장중의 산화물인 TBA 반응성 산물(thiobarbituric acid reactive substances: TBARS)을 측정한 결과 Fig. 2와 같이 대조군에 비하여 양념 닭고기제품과 패티 섭취군의 TBARS가 약간 증가하는 경향이었으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Sinclair와 Collins(23)는 동물성 고지방식이를 급여할 경우 비교적 초기에 지방간이 형성되기 시작하는데 이는 간에서 지방이 축적되는 속도에 비해 인지질이 합성되는 속도가 못미치는 데서 기인하는 것으로 보고하였다.

총콜레스테롤, 중성지질, 총지질 함량 : 간 조직내의 총콜레스테롤 함량은 Fig. 3과 같이 대조군(CON)에 비하여 양념 닭고기제품 섭취군(SC)이 콜레스테롤 함량이 약간 높게 나타났으며, 녹차를 첨가한 양념 닭고기제품(SCG)과 오미자를 첨가한 패티 섭취군(PAS)은 미미하나 낮은 콜레스테롤 함량을 나타내었다. 그러나, 중성지질과 총지질 함량은 대조군에 비해 유의적으로 큰 차이는 없는 것으로 나타났

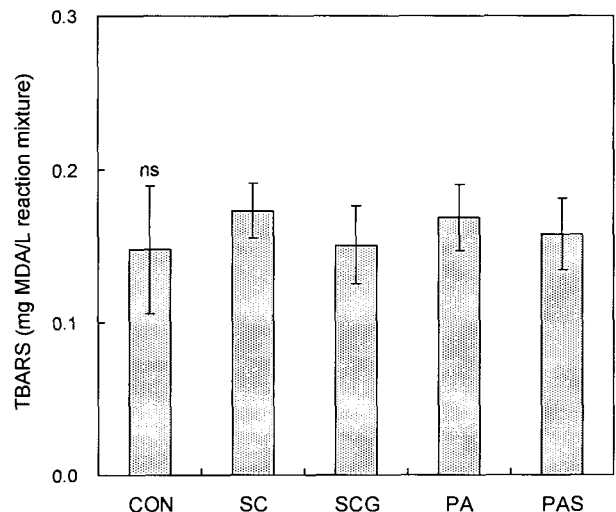


Fig. 2. Liver TBARS of various groups. Groups are the same as in Table 4. ns: not significant.

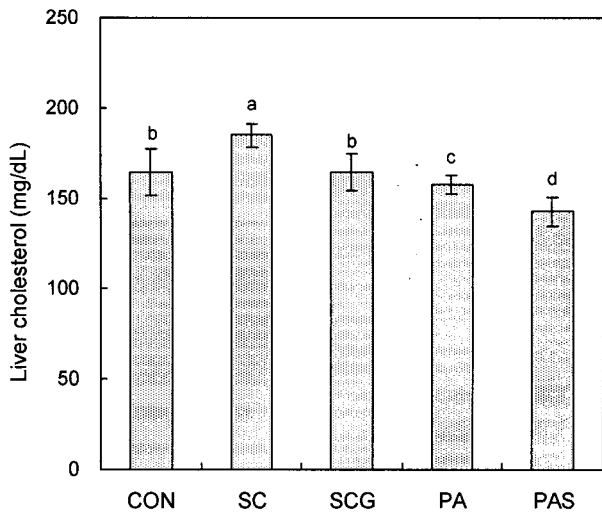


Fig. 3. The contents of total cholesterol in liver.
Groups are the same as in Table 4.
Values above bars with different superscripts are significant different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

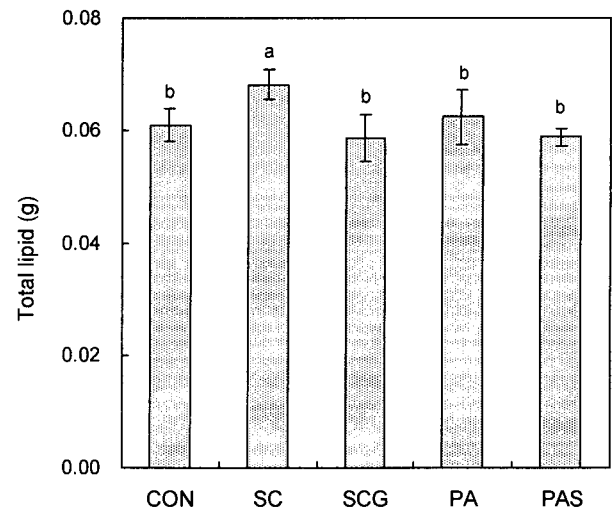


Fig. 5. The contents of total lipid in liver.
Groups are the same as in Table 4.
Values above bars with different superscripts are significant different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

다(Fig. 4, 5). 다만, 패티처리군(PA)에서는 대조구보다는 간의 콜레스테롤 함량과 중성지질 함량에서 약간의 차이를 나타내고 있지만(Fig. 3, 4) 총지질 함량에서는 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타났다(Fig. 5). 간조직이 혈장에 비해 지질함량의 차이가 미미한 것은 급여 사료에 첨가된 원료육의 총콜레스테롤, 중성지질 및 총지질의 체내 흡수 속도가 느리기 때문인 것으로 추측되며, 양념 닭고기 제품과 패티 제품의 총콜레스테롤과 중성지질의 차이는 통계적으로 PA 처리군이 약간 낮은 듯 하지만 실제 실험 결과 그 차이는 미미하였고, 이에 대한 명확한 기전 설명이 어려운 듯 하다. 다만, 동물성 고지방식을 급여할 경우 비교적 초기에 지방

간이 형성되기 시작하는데 이는 급여한 시료(양념닭고기와 패티 제품)가 간에서 지방이 축적되는 속도에 의한 차이(23) 인지 확실치는 않는 듯 하며, 이에 대한 좀 더 정밀한 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다. 동시에, 간조직에서도 혈장보다는 미미하지만 녹차와 오미자 첨가시 총콜레스테롤, 중성지질 및 총지질 함량이 약간 감소하는 것은 역시, 녹차와 오미자가 가지고 있는 phenolic compounds 물질에 기인하는 듯하다. 이는 Chung 등(24)과 Chung 등(25)이 보고한 영지추출액과 케일녹즙의 급여로 간장 중성지질 및 혈장콜레스테롤의 농도를 낮춘다는 보고와 식물성단백질(26), 식이섬유(27), 식물체의 phenolic compounds(28) 등이 간장 콜레스테롤을 저하시킨다는 보고를 기준으로 phenolic compounds가 녹차와 오미자에도 함유되어 있어 앞의 결과를 나타낸 것으로 추측된다.

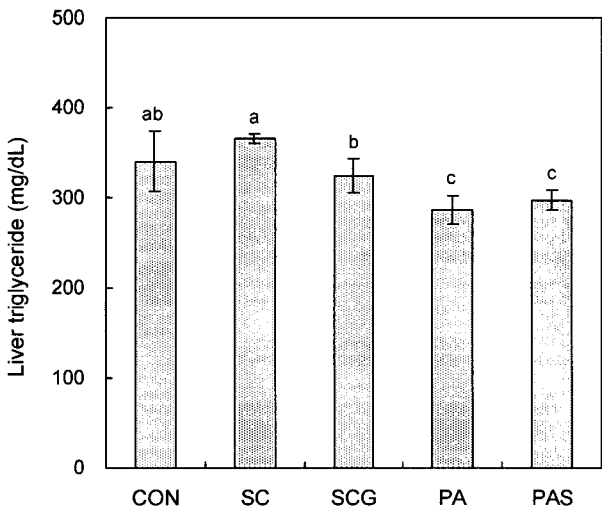


Fig. 4. The contents of triglyceride in liver.
Groups are the same as in Table 4.
Values above bars with different superscripts are significant different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

요 약

녹차와 오미자추출분말을 양념닭고기제품과 패티(patty)에 각각 1%의 농도로 첨가했을때, 녹차를 첨가한 닭고기제품은 대조구보다 관능적 특성이 약간 높게 나타났으며, 오미자를 첨가한 패티는 대조구와 차이를 나타내지 않았다. 양념 닭고기제품과 패티를 사료에 1:1로 배합하여 45일간 실험동물에게 식이 급여 후 식이섭취량에 대한 체중증가량은 일반 고형사료를 섭취한 대조구의 경우 23.1%의 체중증가량을 나타낸 반면 양념 닭고기제품 급여구와 패티 급여구의 경우 각각 27.5%, 26.0%로 대조구보다 유의적으로 높은 증가량을 나타내었다. 그러나 녹차를 첨가한 양념 닭고기제품과 오미자를 첨가한 패티 급여구의 경우 대조구와 같은 23.5%, 23.3%의 체중증가량을 나타내어 고지방 육제품 섭취시 녹차와

오미자는 체중증가량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 고지방식이 섭취로 인한 실험동물의 장기증량의 변화는 치킨과 패티 급여구 모두 차이가 나타나지 않았다. 육제품 첨가식을 섭취한 실험동물의 혈장 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 중성지질 및 총지질 함량은 대조군에 비하여 양념 닭고기제품과 패티 섭취군은 증가하는 반면 녹차를 첨가한 양념 닭고기제품과 오미자를 첨가한 패티 섭취군은 혈장 콜레스테롤, 중성지질 및 총지질 함량을 저하시키는 것으로 나타났다. 간조직에서의 지방산화도는 대조군과 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 따라서, 동물실험결과 육제품에 녹차와 오미자추출분말을 첨가함으로써 체중감소 및 혈중 중성지질 및 콜레스테롤 함량이 미미하게 감소되는 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2003학년도 대구한의대학교 기린연구비와 2004년 한방생명자원연구센터 지원으로 이루어진 연구 결과의 일부이며, 지원에 깊이 감사드립니다.

문헌

- Shannon BM, Parks SC. 1980. Fast foods: A perspective on their nutritional impact. *J Am Dietet A* 76: 242-247.
- Schaefer EJ, Rees DG. 1986. Nutrition lipoproteins and atherosclerosis. *Am J Clin Nutr* 5: 93-99.
- Feyes AL, Nieminen R, Ahmad ND. 1997. Green tea constituent epigallocatechin-3-gallate and induction of apoptosis and cell cycle arrest in human carcinoma cells. *J of the National of the Cancer Institute* 89: 1881-1886.
- Dulloo AG, Duret C, Rohrer D. 1999. Efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. *Am J Clin Nutr* 70: 1040-1045.
- Watanabe J, Kawabata J, Niki R. 1998. Isolation and identification of acetyl-CoA carboxylase inhibitors from green tea (*Camellia sinensis*). *Biosci Biotechnol Biochem* 62: 529-534.
- Ock ES. 1995. Effect of *Schizandra chinensis* extract in hyperlipidemic rats. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 658-662.
- Kao YH, Richard A. 2000. Hiipakka and Suutsung Liao modulation of obesity by a green tea catechin. *Am J Clin Nutr* 72: 1232-1234.
- Buege JA, Aust SD. 1978. Microsomal lipid peroxidation. *Method in Enzymol* 105: 302-310.
- Folch J, Lees M, Sloane-Stanley GH. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. *J Biol Chem* 226: 497-509.
- Kim WW, Kim SW. 1969. A study on the effect of gallic on the liver lipids of the mouse. *Korean J Nutr* 2: 19-27.
- Kim HS, Park YS, Kim CI. 1998. Changes of serum lipid profiles after eating *Licium Frutis* in rats fed high fat diet. *Korean J Nutr* 31: 263-270.
- Jeng HJ, Yeo YS. 1995. Effects of aqueous green tea extracts with α -tocopherol and lecithin on the lipid metabolism in serum and liver of rats. *Korean J Nutr* 28: 15-18.
- Lim SS, Lee JH. 1997. Effect of *Artemisia princeps var orientalis* and *Cirsium japonicum var ussuriense* on serum lipid of hyperlipidemic rat. *Korean J Nutr* 30: 12-18.
- Schaefer EJ. 1995. Lipoproteins, nutrition, aging and atherosclerosis. *Am J Clin Nutr* 61: 726-728.
- Flora SJ, Singh S, Tandon SK. 1985. Combined effects of thiamin and calcium disodium versenate on lead toxicity. *Life Science* 38: 67-69.
- Chandra RK. 1980. Cell-mediated immunity in genetically obese mice. *Am J Clin Nutr* 33: 13-15.
- Kim DH, Goings SB. 1995. Relationship between fatness and risk factors of cardiovascular disease in children and adolescent. *Kor J Physocul Edu* 34: 240-249.
- Grundy SM. 1990. Cholesterol and coronary heart disease. *JAMA* 264: 3053-3057.
- Sin MK, Han SH, Han GJ. 1997. The effect of green tea on the serum lipid and liver tissue cholesterol fed rats. *Kor J Food Sci Technol* 6: 1255-1263.
- Muramatsu K, Fukuyo M, Hara Y. 1986. Effect of green tea catechins on plasma cholesterol fed rats. *J Nutr Sci Vitaminol* 32: 613-622.
- Muramatsu K, Sugiyama K, Amano S, Nakashima J, Saeki S. 1991. Effect of green tea on cholesterol metabolism in rats. *Proceeding Int Symp Tea Sci*. p 220-224.
- Halliwell B, Gutteridge JMC. 1984. Oxygen toxicity. Oxygen radicals, transition metals and disease. *Biochem J* 219: 1-14.
- Sinclair AJ, Collins FD. 1968. Fatty livers in rats deficient in essential fatty acids. *Biochem Biophys Acta* 152: 193-199.
- Chung SY, Kim SH, Kim HS, Kang JS, Cheong HS, Kim GJ, Kim HJ. 1990. Effects of water soluble extract of *Ganoderma lucidum*, kale juice and sodium dextrothyroxine on hormone and lipid metabolism in hypercholesterolemic rats 1. Concentrations of triiodothyronine, thyroxine, blood sugar and lipid composition in serum. *J Korean Soc Food Nutr* 19: 381-386.
- Chung SY, Kim SH, Kim HS, Cheong HS, Kim HJ, Kang JS. 1991. Effects of water soluble extract of *Ganoderma lucidum*, kale juice and sodium dextrothyroxine on hormone and lipid 2. Lipid compositions of liver, brain and testis. *J Korean Soc Food Nutr* 20: 59-64.
- Sugano M, Goto S, Yamada Y, Yoshida K, Hashimoto Y, Matsuo T, Kimoto M. 1990. Cholesterol-lowering activity of various undigested fractions of soybean protein in rats. *J Nutr* 120: 974-978.
- Chang YK, Youn HJ. 1984. The effect of dietary fat levels and sources of dietary fiber on serum and liver lipids of rats. *Korean J Nutr* 17: 253-261.
- Igarashi K, Ohmuma M. 1995. Effects of isorhamnetin rhamnetin and quercetin on the concentrations of cholesterol and lipoperoxide in the serum and liver and on the blood and liver antioxidative enzyme activities of rats. *Biosci Biotech Biochem* 59: 592-597.

(2004년 1월 19일 접수; 2005년 7월 20일 채택)