

오리를 이용한 한방식품 추출액이 흰쥐의 지질함량에 미치는 영향

김정선 · 김우경
세명대학교 한방식품영양학과
단국대학교 자연과학대학 식품영양전공

1. 서론

대평혜민화제국방, 원본동의보감, 방약합편, 의학입문, 의문보감, 등의 자료에 의하면 오리고기는 사람의 몸에 꼭 필요한 필수 아미노산을 모두 공급하는 양질의 단백질 공급원이다. 단백질의 영양가는 그 단백질의 소화율과 아미노산에 의해 좌우되는데 오리육 100g을 섭취했을 때, 단백질은 쌀밥은 6백, 대두의 1.4배에 달하게 된다.

특히, 오리육은 많은 양의 라이신이 함유되어 있어 사람의 소화관에서 쉽게 이용할 수 있는 특성을 지니며, 곡류를 위주로 하는 우리 식생활에 음식보충제로서 가치가 있을 뿐 아니라, 사람의 몸에 꼭 필요한 필수 아미노산을 공급하는 양질의 단백질 공급원이다.

현대 영양학관련 학술자료에 의하면 오리고기는 거의 모든 필수아미노산을 함유하고 있고, 뇌와 세포막의 필수 구성성분인 인지질, 특히 레시틴의 함량이 높다고 하였다. 또한,

지방과 관련있는 영양성분에 있어서 함량이 높으나 포화지방산과 불포화지방산의 조성비율이 55:45로 타육류에 비해 불포화지방산 함량이 높다는 것은 오리고기를 섭취했을 경우, 체내의 지방과다 축적에 의해 유발되는 동맥경화, 고혈압 등 성인병에 걸릴 큰 위험이 없다고 한다. 또 오리고기에 들어 있는 불포화지방산 성분 중 리놀렌산, 리놀렌산, 아라키돈산은 성인병을 유발시키는 것으로 알려진 총 콜레스테롤 함량치와 혈압을 낮춤으로써 우리 몸의 대사조절 기능을 향상시켜 건강한 신체를 유지하는데 도움을 주게 된다. 이러한 의미에서 오리고기를 먹으면 성인병을 예방하는 효과도 얻을 수 있고 스트레스에 시달리는 현대인의 건강을 지켜주는 영양의 보고라고 할 수 있다.

특히, 오리고기는 육류 중 특이한 알칼리성 식품으로 체내의 산성화를 막아주는 역할 이외에 노화방지, 피부에 활력을 주어 여성의 아름다움 유지 및 노인의 건강을 지켜주는 우수



한 식품이다. 또한 오리고기 100g에는 500IU의 비타민이 들어 있어 비타민의 좋은 공급원 역할도 한다.

이와 같은 오리고기의 비타민 함량을 닭고기와 비교해보면 무려 3.35배가 많은 양을 함유하고 있다. 또한, 칼슘, 인, 철, 칼륨 등의 무기질도 풍부하다. 콜레스테롤의 함량은 닭고기 100g의 경우 131 mg을 함유하지만, 오리고기 100g에는 76 mg을 함유한다. 만성 질환의 증상의 한 예로 고지혈증은 지질대사의 이상으로 오는 것인데 혈중지질이 높은 상태로서 동맥내벽에 죽종의 반점을 형성하여 뇌혈관질환과 허혈성심질환을 일으키는 인자가 된다. 한의학에서는 심계, 현훈, 흉비, 두통, 정충, 등의 범주와 유사한 면이 있고 그 원인은 풍, 화, 습담, 및 고량지질과 관련한 것으로 보고하였다.

현재까지 여러 고혈압 및 고지혈증 연구는 문이 있는데, 사용된 한방관련 처방들 중 병인을 담인성으로 보고 연구한 바가 있다. Kwon은 건통도담탕이 혈전증 및 고점도혈전에 유사성이 있다고 하였고, Kim은 반하백출천마탕이 혈청지질의 감소작용을 나타내나 혈압에는 직접적으로 작용하지 않는다고 하였으며, Lee는 청열도담탕이 화혈 및 습담으로 인한 고혈압과 고지혈증에 효과가 있다고 하였다. 그외에도 당귀음과 사군자탕, 소함홍탕 및 가미소함홍탕, 신통축어탕, 등의 효능을 보고한 바 있다.

그러나, 이와 같이 성인병예방에 탁월하다고 문헌적으로 인정된 오리고기에 대해서 동물실험을 비롯한 임상실험을 통하여 연구되어 결과를 평가한 바가 거의 없다. 이에 오리고기를 주성분으로 하고, 한약재 15가지를 원료로 해서, 각각의 배합비율을 결정하여

농축시킨 후, 흰쥐를 대조군과 실험군으로 나누어 실험군에게 한방식품을 투여하였다.

임상적 효과를 규명하기 위하여 아래의 실험방법에 따라 지질함량에 미치는 효과를 알아 보았다.

II. 실험방법

1. 한방식품 추출액의 조제

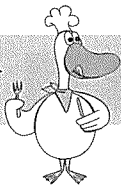
한방식품 500g {(주재료: 오리 (49% W/W) . 부재료: 당귀(3%), 천궁(3%), 백봉령(3%), 숙지황(3%), 계피(1%), 황기(3%), 홍화씨(5%), 결명자(5%), 칩(8%), 대추(1%), 생강(1%), 두릅(5%), 오가피(3%), 쑥(2%), 감초(5%)}을 round flask에 물 5,000ml와 혼합하여 3시간 전탕한 후 세 번의 반복여과·감압농축하여 약 1,000ml의 추출액을 얻었다.

2. 실험동물의 사육 및 식이

실험동물로는 생후 4주된 Sprague-Dawley계 수컷 흰쥐 30마리를 사용하였다. 실험식이 시작 전 1주일간은 고형배합사료로 적응시킨 후, 이들을 체중에 따라 난피법을 사용하여 15마리씩 정상식이군과 실험군으로 나누어 한 마리씩 stainless steel cage에서 4주동안 사육하였다.

본 실험에서 사용한 실험식은 AIN-93G식을 기준으로 하였고, 실험식은 Table 1과 같다.

실험군은 한방식품 추출액을 70kg 성인의 권장 복용량인 1일 3봉의 5배인 체중 100g당 2.5 ml씩 매일 일정시간에 경구 투여하였고 대조군의 경우도 동량의 생리식염수를 sham injection 하였다. 식이와 음료수는 제한 없이 먹을 수 있도록 하였다. 식이섭취량



은 1주일에 2번씩 측정하였으며, 체중은 1주일에 한번씩 측정하였다. 식이효율 (food efficiency ratio: FER)은 사육기간동안의 체중증가량을 같은 기간동안 섭취한 식이량으로 나누어 산출하였다.

$$\text{식이효율(FER)} = \frac{\text{체중증가량 (g)}}{\text{식이 섭취량(g)}}$$

<표 1> 소화구성 (g/kg)

성분	
옥수수녹말	529.486
카세인	200.000
자당	100.000
중기름	70.000
섬유소	50.000
혼합미네랄	35.000
혼합비타민	10.000
엘-시스틴	3.000
콜린비트레이트	2.500
티-부틸하이드로콜론	0.014

3. 체혈 및 장기 수집

사육기간이 끝난 실험동물들을 12시간 절식시킨 후 ethyl-ether로 마취하여 심장에서 주사기로 채혈하여 희생하였다. 채혈된 혈액은 EDTA가 함유된 시험관에 넣고, 3,000 rpm에서 30분간 원심 분리하여 혈장을 분리하여 분석 시까지 냉동 보관하였다. 비장은 무균적으로 채취하여 무게를 측정하였고, 신장, 간, 부고환지방, 흉선, 고환, 맹장을 채취하여 생리 식염수로 세척하고 여과지로 물기를 제거하고 중량을 측정한 후 -70℃에 냉동보관 하였다. 장은 소장과 대장으로 구분하여 채취한 후 길이를 측정하였다.

4. 분변의 수집

실험 동물을 희생하기 3일 전에 metabolic cage에 흰쥐를 한 마리씩 넣어 24시간 동안

소변과 대변을 분리 수집하였다. 분변은 105℃ dry oven에서 항량하여 마쇄한 것을 -70℃에 보관 하였다가 분석시에 사용하였다.

5. 혈장의 지질분석

혈장의 총 지질함량은 Frings 법에 의하여 측정하였고, 총 콜레스테롤 함량은 Zak-Henly법에 의해 측정하였다. 혈장의 중성지방 함량과 HDL-cholesterol 함량은 분석 kit(아산제약)을 사용하여 효소 비색법으로 분석하였다.

6. 간과 변내의 지질분석

간과 건조된 변을 200mg 취하여 Bligh 와 Dyer의 방법을 수정한 방법으로 총지방을 추출하였다.

추출한 총지방을 가지고 총 지질 함량, 중성지방 함량, 총 콜레스테롤 함량을 혈장과 동일한 방법으로 측정하였다.

7. 혈액 내 기타 성분 분석

전혈 헤모글로빈, 혈장 글루코스, 혈장 GOT (Glutamate Oxaloacetate Transaminase), 혈장 GPT (Glutamate Pyruvate Transaminase)는 분석용 kit(아산제약)을 사용하여 효소 비색법으로 측정하였다. 헤마토크릿은 heparinized capillary tube를 상요하여 혈액을 채취하고 microhematocrit centrifuge (한일 HA-200)에서 20분간 원심분리하여 hematocrit reader에서 %를 읽었다.

8. 자료 처리 및 분석

본 연구의 결과는 SAS(statistical analysis system) program을 이용하여 분석하였다. 각 실험군의 결과는 평균치와 표준오차로 나



타내었고 각 실험군간의 비교는 student t-test를 이용하여 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의성을 검증 하였다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 체중 증가율, 식이 섭취량 및 식이 효율

Table 2에서 보는 바와 같이 실험기간에 따른 체중증가량은 식이 섭취 군간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 또 한 4주 동안의 식이 섭취량, 체중변화, 식이 효율에서는 식이 섭취 군간의 유의성을 나타내지 않았다.

<표 2> 초기무게,마지막무게,체중증가,소화섭취, 그리고 음식효능비 (4주간)

그룹	초기무게	마지막무게	체중증가	소화섭취	음식효능비
억제(N=15)	134.89±5.93	305.63±13.42	171.24±10.21	495.18±41.31	0.35±0.03
실험(N=15)	134.33±6.00	297.60±15.59	168.37±36.72	475.73±40.91	0.34±0.02

2. 장기무게

장기의 무게에서는 신장,간,부고환지방은 실험군이 더 작았으나 고환에서는 실험군이 더 컸다.

<표 3> 기관무게(g/100g body weight)

그룹	신장	간	부고환지방총	고환	흉선	비장
억제(N=15)	0.74±0.05	3.21±0.30	1.13±0.25	1.11±0.08	0.22±0.07	0.18±0.08
실험(N=15)	0.77±0.06	3.19±0.29	0.99±0.24	1.19±0.10	0.24±0.03	0.21±0.04

그러나 군간의 유의적인 차이를 보이지 않았다<Table 3>. 고콜레스테롤 식이를 먹인 흰쥐의 경우 간의 무게가 유의적으로 증가하였다고 한 Park등의 연구결과와는 다른 결과를 나타내었다.

인지되는 간무게,비장계수와 흉선 계수는 식이 내 지방 농도와 포화도에 유의적인 영향을 받는다고 한다. Meade 와 Martin의 연구에 의하면, 비장계수와 흉선계수치의 차이는 식이 지방산의 종류 및 불포화 지방산의 농도에 의해 lymphocyte 생성 능력의 차이를 초래하고, 특정 질환 감염시에 영향을 더욱 받게 된다고 설명하였다.

면역기관인 흉선 무게와 흉선 계수에서는 군간의 유의적인 차이가 없었으나 비장무게와 비장계수에서는 차이를 보이고 있다. ($p<0.05$). 즉, 비장 무게와 비장의 계수는 대조군보다 실험군이 더 크게 증가하였다. 이는 오리고기의 성분 중에 있는 지방 성분인 포화지방과 불포화지방의 조성비의 차이에 인한 것으로 사료되며, 식이지방의 포화지방과 불포화지방의 함량이 비장무게와 비장의 계수를 증가시킨다는 Park 과 Cobos등의 연구결과와 유사하였다.

3. 소장 및 대장의 길이

소장의 길이는 군간의 유의적인 차이를 보이지 않았으나 대장의 경우는 군간의 유의적인 차이를 보였다. <Table 4>. 대조군보다 실험군이 대장 길이에서 13.35 cm로 유의적으로 길게 나타났다. ($p<0.05$). 이는 한방식품이 오리고기에 다양한 식물성 한약재를 첨가하여 제조한 것으로 이 식물성 한약재에 들어있는 식이섬유에 의한 것으로 사료된다. 식이섬유소의 첨가에 따라 소장의 길이는 증가하지 않았으나 대장의 길이가 유의적으로 증가한 Park Lee 의 연구결과와 유사하였다. 또한 Kim은 식이섬유소 함량이 많을수록 연동운동이 활발해짐으로서 그 소장과 대장의 길이가 길어졌으며 식이섬유소에 의해 영양소 흡수 저하를 보충하기 위해 각 장기의 형태가 변화된 것으로 설명하였다.

일반적으로 생체내 면역기능 측정 기준으로



4. 혈액, 간 및 분변 지질 성상

혈장의 헤모글로빈, 헤마토크리트, GOT가 실험군에서 더 높게 나타나고 GPT와 혈당의 농도는 더 낮게 나타났다. 그러나 헤모글로빈, GPT와 blood glucose는 군간의 유의적인 차이가 나타나지 않았다<Table 5>. 헤마토크리트와 GOT 수치가 실험군에서 높게 나타난 이유는 오리고기의 지방성분에 의한 것으로 사료된다. GOT, GPT 활성은 고지방식, 알코올 등으로 지방간이 유발되었을 때나 간독성 물질에 의하여 혈중 효소의 활성도가 높아지게 된다. 이는 고지방식을 먹인 쥐에서 높은 헤마토크리트와 GOT 수치가 나타난 것과 일치한다.

혈장 지질에서의 총지질함량은 대조군보다 실험군이 낮았으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

총지질과 중성 지질이 실험군에서 적었다. 반면 총콜레스테롤과 HDL-cholesterol의 수치가 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다.

($p < 0.05$) 그러나 이를 통한 총콜레스테롤에 대한 HDL의 비는 대조군보다 낮게 나타났으나 유의적인 차이를 보이지 않았다<Table 6>. 이는 오리고기를 주 원료로 하여 제조한 실험군에서 포함된 지방의 함량이 총콜레스테롤과 HDL-cholesterol의 함량을 상승시키는 주요인이라고 사료된다.

HDL-cholesterol의 농도는 죽상동맥경화 증질환의 위험예방인자이며, 고지혈증에서 혈청 triglyceride와 LDL-cholesterol을 감소시키고 HDL-cholesterol을 증가시키는 것은 동맥경화의 예방에도 좋은 영향을 준다.

여러 연구에서도 HDL-cholesterol의 함량이 높은 경우는 고지혈증의 치료효과가 있다고 하였다. 또한 Kim의 연구에서 HDL-cholesterol이 유전학적, 인구학적 연구 및 일부 예방효과와 연구를 통하여 관동맥질환을 예방하는 것으로 밝혀졌으며 최근 HDL-cholesterol의 대사와 동반효소에 대한 연구들의 진전에 의해 예방효과는 더욱 명확해지고 있다고 보고하였다.

간지질에서는 총지질과 중성지방 및 총 콜레스테롤의 함량이 실험군에서 낮게 나타났으나 유의적인 차이를 보이지 않았다. 오리고기는 지방산의 특성이 일반적인 육류와는 다

<표 4> 소장, 대장의 길이(cm)

그룹	소장길이	대장길이
억제(N=15)	97.73±13.25	12.63±2.79
실험(N=15)	99.90±10.70	13.35±1.52

<표 5> 플라스마 헤모글로빈, 헤마토크리트, GOT, GPT 그리고 쥐에 혈당농축

그룹	플라스마 헤모글로빈	헤마토크리트	GOT	GPT	쥐에 혈당농축
억제(N=15)	22.39±3.33	44.86±6.55	54.55±12.14	7.06±4.07	124.12±23.58
실험(N=15)	22.97±3.41	47.00±2.11	57.72±25.11	6.60±3.21	118.81±28.78

<표 6> 쥐에 플라스마지방질의 농축(mg/dl)

그룹	총지방	트리글리세리드	총콜레스테롤	HDL-콜레스테롤	HDL-총콜레스테롤
억제(N=15)	234.79±49.17	85.65±32.25	101.65±10.34	39.59±9.15	39.37±9.33
실험(N=15)	230.76±49.31	72.26±23.07	113.61±20.97	43.35±9.28	38.88±9.62

<표 7> 쥐에 간과 배설물 지방의 농축

그룹	총지방	트리글리세리드	총콜레스테롤	HDL-콜레스테롤	HDL-총콜레스테롤
억제(N=15)	234.79±49.17	85.65±32.25	101.65±10.34	39.59±9.15	39.37±9.33
실험(N=15)	230.76±49.31	72.26±23.07	113.61±20.97	43.35±9.28	38.88±9.62



르다고 문헌에서 나타났듯이,오리고기의 임상적 특징으로서, 간에서의 콜레스테롤이 담즙산으로 전환되는 속도를 빠르게 하거나 식이성 콜레스테롤의 흡수를 억제하는 성질이 있을 수 있다는 가능성을 몇가지 지방산 대사 관련 논문 결과를 통해 짐작하게 해준다. 또한 분변지질에서도 총지질과 총콜레스테롤의 함량이 낮게 나타났으나 이것 또한 유의적인 차이를 나타내지 않았다<Table 7>.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 성인병 예방에 탁월한 옛 문헌에 나타난 오리고기를 주성분으로 하고 15가지 한약재를 원료로 해서, 각각의 배합비율을 결정하여 한방건강 보조식품을 제조하였다. 이러한 한방식품이 임상적으로 효과가 있는지에 관한 타당성을 입증하기 위해 동물 실험을 통해서 혈액 및 간과 변내의 지질함량을 분석하였다.

실험결과,체중 및 장기의 무게에서는 유의적 차이가 없었으나 면역기관인 비장의 무게와 비장의 계수에서는 군간의 유의적인 차이를 보였다. 혈액 내 성분 분석에서 실험군의 경우, GOT와 헤마토크리트에서 유의적으로 높게 나타났다. 비록 유의적인 차이를 보이지 않았지만, 혈장지질 및 간과 분변의 지질분석에서 전반적으로 실험군이 더 낮았고, HDL-cholesterol의 경우 유의적으로 높은 수치를 나타내었다. 즉 오리고기를 주재료로 하고 한약재를 부재료로 하여 제조한 한방식품 추출물이 HDL-cholesterol을 상승시키는 효과가 있다고 보여주었다.

그러나, 실험군의 경우 총콜레스테롤의 수치가 유의적으로 더 높게 나타났고 변내의 총

지질과 총콜레스테롤치에 차이가 없었다. 체내 지질과 콜레스테롤은 지질과 콜레스테롤 그 자체 뿐만 아니라 간에서 담즙산으로 되어 담즙 중으로도 배설되는데 이는 장간 순환을 통해 대부분 흡수되지만 그렇지 못한 것은 담즙의 형태로 하여 변으로 배출된다. 그러므로 체내의 콜레스테롤이 얼마만큼 배출되었는지를 알아보기 위해서는 분변에서의 측정 뿐 아니라 담즙산의 측정도 필요하다고 본다.

고혈압 및 고지혈증에 효과가 있다고 사료되는 궁신도담탕에 관한 연구에서도 지적되었듯이, 연구결과는 정상적인 실험동물인지와 고혈압성 실험동물 여부에 따라 달라지며, 또한 검액의 투여농도와 투여방법등에 따라서도 다소 상이한 결과를 나타내었다. 본 연구에서는 정상쥐를 대상으로 오리고기를 주 원료로 제조한 한방식품이 고지혈증을 포함하는 관상동맥성질환에도 예방효과가 있을 것으로 보여진다. 다음 연구단계에서는 고혈압성 동물을 대상으로 하거나, 한방식품을 양반응(doseresponse)의 실험방법을 통하여 투여량의 증가별로 임상적 효과의 양상이 어떻게 변화는지를 알아보는 것은 매우 흥미로울 것으로 판단된다. 뿐만 아니라, 본 연구에서 사용된 효과판정 방법 외에 혈압, 심장박동수, 혈장의 rennin 활성도, 혈액의 점도 등을 추가 분석항목으로 포함시켜 한방식품의 효능을 보다 다각적으로 검토해 보아야 할 것이다.