

항혈전작용 및 콜레스테롤 대사에 관한 흰쥐 식이내 삶은 계란 급여 효과

박 병 성 · 장 애 라*

강원대학교 동물자원학부

*서울대학교 동물자원과학과

Effects of the Dietary Boiled Eggs on the Antithrombotic Activity and Cholesterol Metabolism in Rats

B. S. Park and A. R. Jang*

Department of Animal Resources, Kangwon National University

*Department of Animal Science & Technology, Seoul National University

Abstract

The influence of the dietary containing boiled eggs on the plasma cholesterol level and antithrombotic activity in rats was studied. Rats were fed basal diet(0% boiled eggs) as a control group or diets containing 25% and 50% boiled eggs or a mixed diet with 95% boiled eggs plus 5% α -cellulose powder as a experimental groups for 30 days. The bleeding time and whole blood clotting time were significantly($P<0.05$) increased by feeding diet containing 25% boiled eggs compared to groups of basal diet, 50% or 95% boiled eggs diets. The plasma clotting time was high in group of 25% boiled eggs diet. However, there were no difference in plasma clotting time among rats fed the dietary boiled eggs. The levels of plasma total cholesterol(TC) and low density plus very low density lipoprotein cholesterol(LDL, VLDL-C) were significantly($P<0.05$) highest in group 95% boiled eggs diet compared to others. There were no differences in high density lipoprotein cholesterol(HDL-C) among rats fed the dietary boiled eggs. The levels of plasma TC, HDL-C, LDL · VLDL-C and the ratios of HDL-C/TC were not significant among the basal diet, 25% and 50% boiled eggs diets. These results suggest that the intakes of the dietary boiled eggs have the antithrombotic activity and plasma cholesterol lowering effect.

Key words : boiled eggs, cholesterol, bleeding time, whole blood clotting time, plasma clotting time.

서 론

계란은 우유와 더불어 가장 완전한 자연식품이다. 계란 중에는 단백질, 지방, 무기질, 비타민 등 모든 영양소가 골고루 함유되어 있어 우리의 식탁을 윤택하게 해 주는 고급 축산식품이다. 농림부에 따르면 1993년 현재 우리나라의 1인당 연간 계란 소비량은 10.1kg으로서 1985년도 소비량인 7.2kg과 비교할 때 약 3kg이 증가되었으며 2000년대에는 14.1kg으로 증

가될 전망이다⁽¹⁾.

한편, 계란에는 콜레스테롤의 함량(272mg/개)⁽²⁾이 기타 축산식품 및 곡류, 생선류 등에 비교하여 높기 때문에⁽³⁾ 건강을 지향하는 국내 소비자들의 기호도가 다소 떨어지지 않을까 염려가 된다. 이미 호주, 미국 등 선진국에서는 계란 섭취량 감소경향을 보이고 있는 데 그것은 계란에 포함되어 있는 난황이 식품 콜레스테롤의 주요 급원이고 콜레스테롤과 심장혈관계 질환 사이에는 높은 상관관계가 있기 때문이다^(4,5,6,7). 미국의 경우 국가 콜레스테롤 교육 프로그램에 의하면 1인당 일일 콜레스테롤의 섭취량을 300mg 이하로 낮출 것을 권장하고 있으며 호주의 국가 건강재단 역시 미국의 권장 수

Corresponding author : Byung-Sung Park, Dept. of Animal Resources, Kangwon National Univ., Chunchon city 200-701, Korea.

준을 따르고 있다^(4,8).

특히, 계란의 난황은 지질 100g당 약 3.9g의 콜레스테롤을 함유하고 있기 때문에⁽⁸⁾ 계란의 섭취를 염려하는 경향이 높은 것이 사실이지만 계란 난황의 지질 가운데는 30% 이상의 인지질(레시틴)이 함유되어 있고 이러한 레시틴은 혈액콜레스테롤을 떨어뜨리는 효과도 갖는 것으로 알려져 있다^(9,10). 또한 일부의 연구결과에서 볼 때 계란의 섭취가 혈액콜레스테롤 농도를 변화시키지 않는다는 보고도 있다^(11,12,13). 따라서 난황지질의 콜레스테롤만을 갖고서 논의하기 보다는 전란(whole eggs)을 중심으로 한 콜레스테롤 대사 효과를 충분히 검토해 볼 필요성이 있다고 생각한다.

본 연구는 흰 쥐의 식이내 삶은 계란을 일정 수준으로 첨가후 급여하였을 때 항혈전 작용 및 혈액콜레스테롤 수준의 변화에 미치는 영향을 규명하고자 수행하였다.

재료 및 방법

실험동물 및 실험설계

실험동물은 체중 약 200g의 Sprague Dawley Strain 흰 쥐 수컷 36마리를 공시하였다. 시판 고형식이로써 1주일간 적응시킨 다음 4처리 3반복으로 완전임의 배치한 후 30일간 물과 식이를 무제한 공급해 주면서 사육하였다. 여기서 각 처리구당 공시동물은 9마리로 하였고 반복당 3마리씩 3반복으로 배치하였다.

실험식이

모든 실험식이는 미국 영양 연구소(AIN, 1977)에서 제시된 흰쥐의 영양소 요구량 수준을 넘을 수 있게 배합하였다⁽¹⁴⁾. 우선 기본식이는 옥수수 55%, 어분(조단백질 60% 함유) 20%, 대두박(조단백질 45% 함유) 10%, 섬유소(α -cellulose powder) 5%, 대두유 5%, 미네랄 공급제 (AIN, 1977) 3.5%, 비타민 공급제 (AIN, 1977) 1.0%, DL-methionine 0.3% 그리고 choline bitartrate 0.2%를 혼합하였다. 이와 같이 배합된 기본식이는 삶은 계란을 전혀 함유하지 않았기 때문에 대조구로 하였고(기본식이, 삶은 계란 0%, 처리구 I), 삶은 계란 첨가구는 기본식이를 위주로 하여서 증감을 조절하여 줌으로써 나머지 3처리구의 실험식이를

배합하였다. 처리구 II는 삶은 계란 25% 첨가구로써 기본식이 70%, 섬유소 5% 그리고 삶은 계란 25%를 혼합하였으며, 처리구 III은 삶은 계란 50% 첨가구로서 기본식이 45%, 섬유소 5% 그리고 삶은 계란을 50%로 혼합하였고, 처리구 IV는 삶은 계란 95%와 섬유소 5%를 혼합하였으며 모든 실험식이는 배합 후 펠렛·건조하였다. 펠렛·건조된 실험식이의 영양소 함량은 다음과 같다. 처리구 I(기본식이, 대조구), 처리구II, III, IV(삶은 계란 첨가 25%, 50% 그리고 95% 혼합식이)에서 각각의 영양소 함량을 살펴보면 수분 12.77%, 11.71%, 11.31%, 7.00%, 조단백질 21.15%, 22.47%, 22.90%, 37.57%, 조지방 6.07%, 8.75%, 11.37%, 29.47%, 에너지(kcal/kg) 3.31, 3.68, 3.52, 4.84, 콜레스테롤(mg/100g diets) 0, 784, 1415, 2819로써 흰쥐식이내 계란의 첨가수준이 높아질수록 지방과 콜레스테롤의 함량이 높아졌고 특히 지방으로써 공급되는 에너지 함량비율이 높은 특징을 나타냈다. 한편 모든 실험식이는 AIN '77의 흰쥐 영양소 요구량을 충족 또는 초과하도록 배합되었으므로 영양소 결핍증에 대한 염려는 없었다.

출혈시간(Bleeding time)

실험식이를 30일간 급여한 후 실험종료일에 McDonald 등(1981)의 방법으로 출혈시간을 측정하였다⁽¹⁵⁾. 에틸 에테르로 흰쥐를 마취시킨 후 꼬리 끝부분의 3~5 mm되는 곳을 절단하고 37°C의 생리식염수 용액에 꼬리 끝부분으로부터 5cm 되는 부분까지 침지시켜 지혈될 때까지의 시간(sec)을 stop watch로써 측정하였다.

전혈 응고시간(Whole blood clotting time)

출혈시간을 측정하고 1일 지난 후 흰쥐를 에테르로 마취시키고 복대동맥으로부터 혈액 5ml를 채취하여 Han 등(1987)의 방법으로 측정하였다⁽¹⁶⁾. 이때 혈액채취시 사용되는 주사기는 3.13% sodium citrate용액 0.5ml를 미리 주입해 두었다. 채취한 혈액 가운데 1ml를 유리시험관에 넣고 여기에 1.7% 염화칼슘용액($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 200 μl 를 가하여 실온에서 서서히 흔들어 주면서 혈액응고물(red thrombus)이 생길 때까지의 시간(sec)을 측정하였다.

혈장응고시간(Plasma clotting time)

전혈응고시간을 측정하기 위해서 복대동맥으로부터 채취한 혈액의 일부를 3,000 rpm에서 원심 분리하여 혈장을 얻었다. 유리시험관에 혈장 100 μl, saline 100 μl 및 500mM의 염화칼슘용액 50 μl를 넣고 37°C에서 서서히 흔들어 주면서 응고물이 생길 때까지의 시간(sec)을 Han 등(1987)의 방법에 준해서 측정하였다.⁽¹⁶⁾

혈액 콜레스테롤

혈액 총 콜레스테롤(total cholesterol, TC), 고밀도 지질단백질 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C) 그리고 저밀도 및 초저밀도 지질 단백질 함유 콜레스테롤(low density lipoprotein and very low density lipoprotein, LDL·VLDL-C) 함량은 독일의 Boehringer Mannheim Biochemica 제품인 enzymatic bioanalysis Kit(1989)를 이용하여 측정하였다.

통계분석

본 실험에서 얻어진 모든 자료에 대한 처리구별 반복측정치를 컴퓨터 SAS program(1988)에 입력하여 평균과 표준오차 값을 도출하였고 Duncan의 다중검정 방법에 의해서 5%수준의 유의성을 검정하였다^(17,18). 따라서 각 처리구별 측정변수의 활용자료는 3반복×반복당 3두로써 총 9개의 자료(n=9)가 되며 전체처리구의 평균간 유의성 검정에 사용된 측정 변수의 활용 자료는 36개가 된다. 그러므로 본문중에 제시된 각 처리구간 평균값에 대한 표준오차 값은 총 36개의 측정변수를 활용하여 얻어진 것이다.

결과 및 고찰

출혈시간(Bleeding time)

삶은 계란을 함유(0, 25, 50, 95%)하는 실험 식이를 30일간 급여한 후 조사된 출혈시간 변화는 Fig. 1에서 보는 바와 같다.

30일 이후 출혈시간은 식이내 삶은 계란의 첨가수준이 높아질수록 연장되는 경향을 보였으며 특히 삶은 계란 25% 첨가구는 유의적으로 가장 긴 출혈시간을 나타냈다(P<0.05). 출

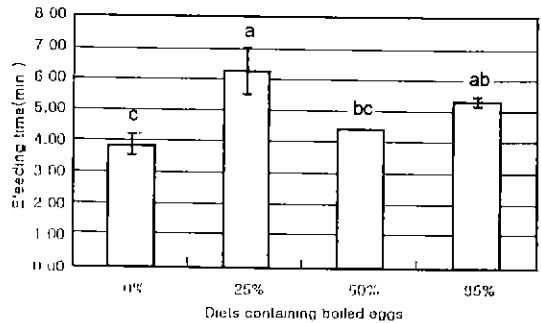


Fig. 1. Changes in the bleeding time in the rats fed diets containing boiled eggs for 30 days. Each bar is the mean values ± standard error. a,b,e : p<0.05.

혈시간의 측정은 혈액응고와 관련한 항혈전 작용의 연구에 있어서 하나의 측정변수가 되고 있으며 출혈시간이 길다는 것은 혈액이 맑고 깨끗함을 나타낸다^(15,16). 실험동물을 대상으로 한 연구에서 포화지방의 과잉섭취시 출혈 시간은 단축되지만 n-6계열의 고도불포화지방산이 풍부한 해바라기 기름을 급여할 경우 출혈시간이 연장되는 등 항혈전 효과는 높게 나타나는 것으로 보고되었다⁽¹⁹⁾. 사람에서도 해바라기유와 채종유⁽¹⁵⁾ 그리고 n-3계열 지방산이 풍부한 등푸른 생선⁽²⁰⁾의 섭취시 항혈전 효과가 큰 것으로 보고되었는 바, 특히 생선을 주로 섭취하고 있는 그린랜드 에스키모인들이 육식 위주의 서구인들에 비하여 출혈시간이 길게 나타났고 성인병으로 인한 사망률이 낮다는 역학조사결과는 이를 잘 뒷받침해 주고 있다^(20,21) 한편 본 실험결과에서 나타난 25%와 95% 삶은 계란 급여수준에서 출혈시간이 대조구에 비하여 연장된 경향을 보인 것은 계란에 함유되어 있는 고도불포화지방 특히 인지질(레시틴)의 생리활성 기능으로 추측할 수 있으나 명확하게 결론짓기는 힘들며 이 분야에 대한 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

전혈응고시간(Whole blood clotting time)

삶은 계란을 함유(0, 25, 50, 95%)하는 실험 식이를 30일 동안 섭취한 흰쥐에서 조사된 전혈응고시간의 변화는 Fig. 2에서와 같다.

평균전혈응고시간은 25%와 95% 삶은 계란 급여수준에서 대조구와 비교할 때 길어지는 경

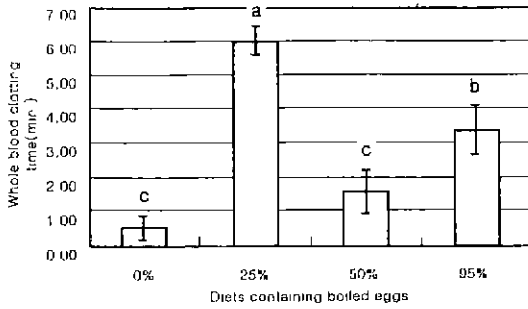


Fig. 2. Changes in the whole blood clotting time in the rats fed diets containing boiled eggs for 30 days. Each bar is the mean values \pm standard error. a, b, c : $p < 0.05$.

향을 나타냈다. 특히 삶은 계란 25% 첨가구에서 혈액응고에 소요되는 전혈응고시간은 유의적으로($P < 0.05$) 높게 나타났다. 이것은 Fig. 1에서 나타난 삶은 계란 25% 첨가구에서 출혈시간이 연장된 것과 일치한다고 볼 수 있으며 따라서 삶은 계란 25% 첨가구는 항혈전 작용이 높은 것으로 생각된다. 그러나 이와 관련한 연구는 전혀 보고된 것이 없다. 출혈시간은 혈관, 혈소판 및 혈액응고계의 항혈전 작용효과를 모두 관찰할 수 있으며 전혈응고시간은 혈소판과 혈액응고계의 항혈전 작용효과를 관찰할 수 있다⁽¹⁶⁾.

혈장응고시간(Plasma clotting time)

삶은 계란을 함유(0, 25, 50, 95%)하는 실험식을 30일 동안 섭취한 흰쥐에서 조사된 혈장응고시간의 변화는 Fig. 3에서 보는 바와 같다.

평균 혈장응고시간은 실험식이 급여 후 단축되는 경향을 보여주었고 30일간 실험식을 급여 후 삶은 계란 25% 첨가구가 높은 것으로 나타났다. 그러나 처리구간 유의적인 차이는 없었다. 삶은 계란 25% 첨가구에서 출혈시간이 가장 길게 나타났고 전혈 응고시간 및 혈장 응고시간이 길었던 점 등은 특이할만한 사실이다. 즉 적절한 수준에서 계란의 섭취는 생체 생리활성 효과를 높여주는 데 크게 도움이 될 수 있음을 시사해 주는 결과라 하겠다. 그러나 이에 관한 정확한 기전은 밝혀진 바 없다.

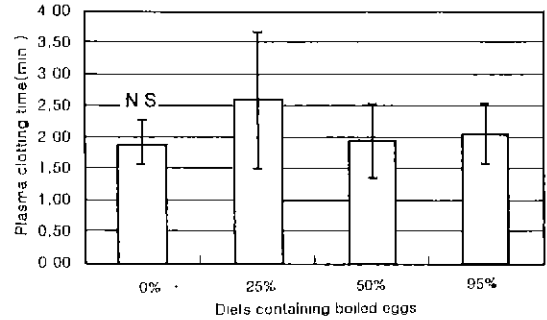


Fig. 3. Changes in the plasma clotting time in the rats fed diets containing boiled eggs for 30 days. Each bar is the mean values \pm standard error. N.S. : not significant.

혈액콜레스테롤

혈액콜레스테롤 측정 매개변수들의 변화는 Fig. 4, 5, 6에서 보는 바와 같다.

실험식을 30일간 급여 후 조사된 혈액 총콜레스테롤(TC)함량은 71.20~91.83mg/100ml 범위였고 HDL-C함량은 10.85~13.12mg/100ml, LDL·VLDL-C함량은 66.39~99.87mg/100ml 범위로 나타났다. 일반적으로 흰쥐에서 혈액 TC, LDL·VLDL-C 및 HDL-C 함량(mg/100ml)은 각각 61~97, 18~71 및 19~44 수준으로 보고되었다⁽²²⁾.

총 콜레스테롤 함량변화는 Fig. 4와 같으며 삶은 계란 95% 혼합급여구에서 유의적으로 가장 높은 결과를 보였다($P < 0.05$). 그러나 대조구와 삶은 계란 25% 및 50% 첨가구간 유의적인 차이는 없었다. HDL-C함량 변화는 Fig. 5

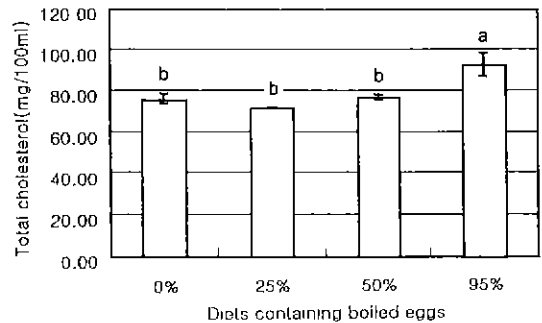


Fig. 4. Changes in the plasma total cholesterol content in the rats fed diets containing boiled eggs for 30 days. Each bar is the mean values \pm standard error. a, b : $p < 0.05$.

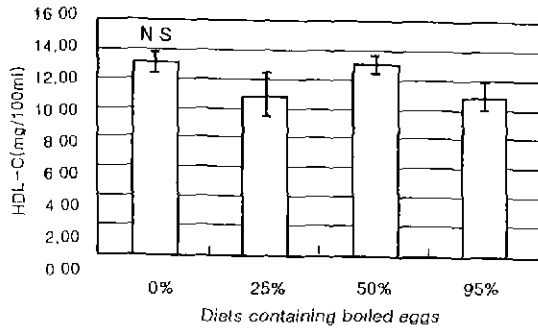


Fig. 5. Changes in the plasma HDL-C content in the rats fed diets containing-boiled eggs for 30 days. Each bar is the mean values \pm standard error. N.S. : not significant.

에서 알 수 있듯이 대조구와 삶은 계란 50% 첨가구가 높은 경향을 보였고, 삶은 계란 25% 첨가구와 95% 혼합급여구가 낮은 경향을 나타내고 있으나 처리구간 유의적인 차이는 없었다. LDL·VLDL-C 함량변화는 Fig. 6에서 보는 바와 같이 삶은 계란 95% 혼합급여구가 유의적으로 가장 높게 나타났다($P < 0.05$). 그러나 대조구와 삶은 계란 25% 및 50% 급여처리구간 LDL·VLDL-C 함량은 차이가 없었다. 한편 여기에 제시되지는 않았으나 총 콜레스테롤 함량(TC)에 대한 HDL-C 함량의 비율(HDL-C/TC)을 계산하였을 때 대조구는 0.17로 나타났으며, 삶은 계란 25% 첨가구 0.15, 50% 첨가구 0.17 그리고 95% 혼합 급여구 0.12로써 조사되어 삶은 계란 95% 혼합급여구가 기타 처리구에 비하여 가장 낮은 수치를 보여주었고

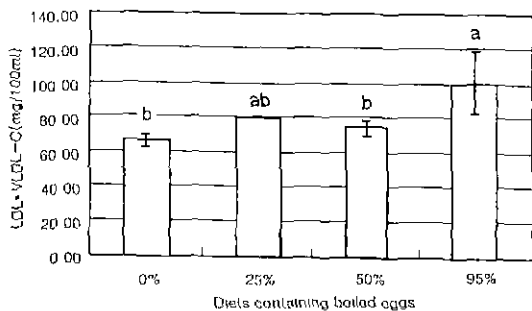


Fig. 6. Changes in the plasma LDL·VLDL-C content in the rats fed diets containing boiled eggs for 30 days. Each bar is the mean values \pm standard error. a, b : $p < 0.05$.

유의차($P < 0.05$)가 나타났다. 이상의 결과는 흰쥐식이내 삶은 계란을 50% 수준까지 첨가하여도 혈액 중의 TC, HDL-C, LDL·VLDL-C 함량 및 HDL-C/TC비율에 영향을 미치지 않음을 보여주고 있다. 그러나 한편 흰쥐가 5%의 섬유소와 95%의 삶은 계란이 혼합된 식이만을 섭취할 경우 혈액콜레스테롤 대사에 역효과가 나타날 수 있음도 나타내고 있다. 특히 95% 삶은 계란 혼합급여구에서 TC와 LDL·VLDL-C 함량의 증가 및 HDL-C/TC 비율의 감소 효과가 뚜렷하게 나타난 점은 전 실험기간 동안 흰쥐가 삶은 계란만을 섭취한 것으로 볼 수 있기 때문에 콜레스테롤의 과잉섭취 탓으로 생각하기 보다는 계란지질 및 단백질로부터 공급된 고에너지식이의 섭취에 기인한 역효과로 보는 것이 더욱 타당성이 있는 것 같다. 따라서 이 분야에 대한 추후 연구가 있어야 할 것으로 생각한다. 실제로 생체 해부시 삶은 계란 95% 혼합급여구의 쥐에서 복강조직내 지방침착이 높았던 점은 이를 잘 반영해 주고 있다. 과잉에너지섭취 및 콜레스테롤의 과다섭취는 혈액TC 및 “유해 콜레스테롤”로 알려진 LDL-C 함량을 높이며 “유익한 콜레스테롤”로써 알려진 HDL-C 함량을 떨어뜨려 각종 성인병을 일으킬 수 있음이 보고되었다^(23,24,25,26). 삶은 계란 25% 첨가구에서 항혈전 작용 및 혈액TC 감소효과가 크게 나타난 점은 계란에 함유되어 있는 적절한 에너지 공급수준과 함께 고도불포화지방산인 계란인지질(레시틴)의 기능일 것으로 생각해 볼 수 있다. 계란 및 대두에 함유되어 있는 인지질(레시틴)은 사람과 동물에서 혈액콜레스테롤의 양을 떨어뜨려서 혈액의 흐름을 좋게 해주는 기능을 갖는 것으로 보고되었다⁽¹⁰⁾. 따라서 악으로 계란의 콜레스테롤 문제를 해결하여 소비자의 계란섭취에 관한 호응도를 보다 높이고자 한다면 이 부분에 관해서도 심도있는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

요 약

삶은 계란을 흰쥐의 기본식이내 0%, 25%, 50% 첨가 및 95% 삶은 계란과 5% 섬유소를 혼합한 식이를 30일간 급여하였을 때 항혈전 작용 및 혈액콜레스테롤 함량 변화를 조사하였다. 출혈시간 및 전혈 응고시간은 삶은 계란

25% 첨가구가 대조구, 삶은 계란 50% 첨가구 그리고 삶은 계란 95%와 섞유소 5% 혼합식이구에 비해서 유의적으로($P<0.05$) 연장되었다.

혈장응고시간은 삶은 계란 25% 첨가구가 높은 편이었으나 처리구간 유의차는 없었다. 혈액 TC와 LDL·VLDL-C 함량은 삶은 계란 95%와 섞유소 5% 혼합 식이구가 가장 높은 유의차를 나타내었으나($P<0.05$), HDL-C 함량은 처리구간 차이가 없었다. 대조구와 삶은 계란 25% 및 50% 첨가구 사이의 혈액 TC, HDL-C 및 LDL·VLDL-C 함량 그리고 HDL-C/TC 비율은 차이가 없었다. 이상의 결과는 적절한 삶은 계란 섭취시 항혈전 작용 및 혈액콜레스테롤을 낮추는데 큰 도움이 될 수 있음을 시사해 준다.

참고문헌

- 농림부: 축산업의 품목별 경쟁력 제고 대책(1994).
- Bogin, E. : Low cholesterol eggs. Processing of the 4th European symposium on the quality of eggs products. 97(1991).
- 박병성, 황보종, 이상진, 이영철 : 오메가 지방산. 효일문화사. 88(1994).
- 박병성 : 지방변형계란의 영양 및 기술적 조망. 현대양계. 345, 87(1997).
- Castle, I. : Apparent consumption of foodstuffs and nutrients in Australia. Australian Bureau of Statistics Catalogue No. 4306. 0. 14(1989).
- Masiromi, R. : Dietary factors and coronary heart disease. Bull. WHO. 42 103(1970).
- Lippel, K., Tyroler, H. A. and Eder, H. : Meeting summary : relationship of hypertriglyceridemia to atherosclerosis. *Atherosclerosis*, 1, 406(1981).
- NRC. Diet and Health : Implication for reducing chronic disease risk. Report of the committee on diet and health, Feed and Nutrition Board. National Academy press. Washington, D. C. (1989).
- Schneider, M. : Fraction of lecithin, In "Lecithins : Sources, Manufacture and Uses." Ed. Szuhaj, B. F., AOCS, Champaign, ILL. 109(1989).
- Kullenberg, F. W. : Lecithin in animal health and nutrition. In "Lecithins : Sources, Manufacture and Uses." Ed. Szuhaj, B. F., AOCS, Champaign, ILL. 237(1989).
- O'Brien, B. C. and Reiser, K. : Human plasma lipid responses to red meat, poultry, fish and eggs. *Am. J. Clin. Nutr.* 33, 2578(1980).
- Flaim, E., Ferren, L. F., Thye, F. W., Hill, J. E. and Ritchey, S. J. : Plasmas lipid and lipoprotein cholesterol concentrations in adult males consuming normal and high cholesterol diets under controlled condition. *Am. J. Clin. Nutr.* 54, 1103 (1981).
- Kummerow, F. A., Kim, Y., Hull, D. M., Pollard, J., Ilinov, P., Dorossiev, D. L. and Valik, J. : The influence of egg consumption on the serum cholesterol level in human subjects. *Am. J. Clin. Nutr.* 30, 664(1977).
- American Institute of Nutrition. : Report of the American Institute of Nutrition, Ad Committe on standards for nutritional studies. *J. Nutr.* 107, 1340(1977).
- McDonald, B. E., Gerrard, J. M., Bruce, V. M. and Corner, E. J. : Comparison of the effect of canola oil and sunflower oil on plasma lipids and lipoproteins and *in vivo* thromborane Az and prostacyclin production in healthy young men. *Am. J. Clin. Nutr.* 50, 1382(1989).
- Han, Y. N., Baik, S. K., Kim, T. H. and Han, B. H. : Assays for antithrombotic activity. *Arch. Pharm. Res.*, 10, 115(1987).
- SAS/STAT User's guide. : Release 6, 30 edition. SAS Institute Inc., Carry. NC. USA. (1988).
- Duncan, D. B. : Multiple range and multiple F test. *Biometrics*. 11, 1(1955).
- Hornsta, G., Lewis, B., Chait, A., Turpeinen, O., Kawonen, M. J. and

- Vergroesen, A. J. : Influence of dietary fat on platelet function in man, *Lancet*, 1, 1155(1973).
20. Dyerberg, J. : Dietary manipulation of prostaglandin synthesis. : Beneficial or detrimental? Cardiovascular pharmacology of the prostaglandins, Raven press, NY. 233(1982).
21. Dyerberg, J., Bang, H. O. and Hjorne, N. : Fatty acid composition of the plasma lipid in Greenland Eskimos, *Am. J. Clin. Nutr.* 28, 958(1975).
22. 박병성, 이남형, 지규만, 이영철 : 식이중 1가 불포화지방산이 흰쥐의 혈액지질대사에 미치는 영향. *한축지* 35(2), 107(1993).
23. Keys, A., Grande, F. and Anderson, J. T. : Bias and misrepresentation revisited : perspective "on saturated fat". *Am. J. Clin. Nutr.* 27, 188(1974).
24. Glueck, C. J. : Dietary fat and atherosclerosis. *Am. J. Clin. Nutr.* 32, 2703(1979).
25. Grundy, S. M. : Cholesterol and Coronary heart disease. *JAMA*. 256, 2849(1986).
26. Grundy, S. M. : Absorption and metabolism of dietary cholesterol. *Ann. Rev. Nutr.* 3, 71(1983).

(1998년 1월 19일 접수)