J. Fd Hyg. Safety 12(1), 83 - 95(1997)

한국인에서 유산균 발효유의 섭취가 혈중 콜레스테롤에 미치는 영향

이용욱†
서울대학교 보건대학원

Effect of Fermented Milk on the Blood Cholesterol Level of Korean

Yong Wook Lee†
School of Public Health, Seoul National University

ABSTRACT—This study showed the effect of fermented milk on the cholesterol level of Korean. 130 persons among the teachers of elementary, middle and high schools, professors and graduate school students were divided into two groups according to their cholesterol level and provided with fermented milk 300 m*l* dairly from Sep.25 to No. V3. They were given blood test at 20 days and 40 days after drinking fermented milk, and surveyed about their ordinary life style and the change of fecal condition. Cholesterol, LDL and the ratio of LDL and HDL in blood were significantly decreased in both high cholesterol group and normal group while HDL cholesterol was notably increased. TG showed slightly tendency of decrease in normal group while no changed in high group. There is no significant change in cholesterol level after drinking fermented milk among groups which are divided by factors of dringking, smoking, caffeine, B.M.I. and family history. The research also showed that drinking fermented milk improved the fecal frequency and fecal condition.

Key words □ Cholesterol, Fermented milk , TG, LDL, HDL, TC.

서 론

심맥관계 질환은 세계적으로 높은 사망률을 나타내고 있으며 우리나라의 경우에도 1986년에는 31.7%, 1987년에는 30.4%, 1988년에는 30.0%, 1989년에는 29.7%, 1990년에는 29.9%, 1992년에는 29.5%로 사망원인 중 가장 큰 비중을 차지하고 있다.[1] 1992년 미국의 통계에서도 전체 남성과 여성의 사망원인으로 심맥관계 질환은 각각 48.1%와 51.9%를 차지하고 있다.[2] 심맥관계질환 중에서도 대표적인 질환인 관상동맥질환(coronary heart disease) 및 동맥경화증(atherosclerosis) 등은 혈중의 콜레스테롤과 밀접한 관계가 있다.

혈액중의 콜레스테롤은 그 근원에 따라 내인성과 외인성으로 구분된다. 사람에게 있어서는 식사에 의해 흡수되는 외인성 콜레스테롤보다, 체내에서 합성되는 내인성 콜레스테롤의 영향을 더 많이 받는 것으로 되어 있으나,[3] 최근 동물성식품의 소비가 증가함에 따라 식품 내의 포화지방과 콜레스테롤로 인한 고콜레스테롤혈증이 관심을 모으고 있다. 동물성 식품을 많이 섭취했을 때 식품 중에 함유된 다량의 포화지방과 콜레스테롤에 의해 동맥경화증이 발생하게 된다는 보고도 있다.[4]

포유동물의 혈청 중 콜레스테롤은 지단백질(지방질-단백질의 복합체, Lipoprotein)에 의해 수송되는데, 혈청지단백질은 주로 밀도에 따라 초저밀도지단백질(Very low density lipoprotein, VLDL), 저밀도지단백질(Low density lipoprotein, LDL), 고밀도지단백질(High density lipoprotein, HDL) 등으로 분류된다.

혈중 콜레스테롤을 저하시키기 위한 노력으로 최근에는 의약품보다는 건강증진 효과를 갖는 식품, 또는 일상적인 식생활 중에서 섭취하는 자연식품으로 예방 및 관리를 하고자 하는 접근방법이 활발하게 모색되고 있으며, 유산균발효유, 식물성유, 어유, 미역, 율무, 홍삼과 도라지, 석이버섯 등이 실험동물에서 유발된 고콜레스테롤혈증의 억제에 효과가 있는 것으로 보고되었다.[4-7]

발효유의 혈중콜레스테롤 저하효과가 처음으로 관찰된 것은 Biss 등[15]의 마사이족에 대한 고전적인 연구에서였

† Author to whom correspondence should be addressed.

다. Biss 등 이외에도, Mann과 Spoerry[8]는 마사이족 남성들이 육류를 많이 섭취함에도 불구하고 혈청 콜레스테롤 수준이 낮고 관상심장질환의 발생률이 낮음을 발견하고 조사한 결과, 이들이 과량의 발효유를 섭취하기 때문이라고 하였고, 발효유 중에 혈중 콜레스테롤치를 감소시키는 어떤 요인이 존재할 것이라고 생각하였다. 이어 Mann[9]은 *Lactobacillus acidophilus*와 *Streptococcus thermophilus*로 발효시킨 요구르트를 미국인에게 섭취하게 하여 혈중 콜레스테롤 치가 낮아지는 것을 관찰하고 이러한 콜레스테롤 저하 효과는 hydroxymethyl glutarate(HMG)가 hydroxymetyl glutaryl Co A reductase를 억제하여 radioacetate가 콜레스테롤로 합성되는 과정을 억제하기 때문이라고 주장한 바 있다. 이 HMG를 우유인자(milk factor)라고 부른다. 이로부터 발효유 중에 혈중의 콜레스테롤을 감소시키는 요인이 존재함을 확신하고 발효유에서 콜레스테롤 저하 인자의 본태를 찾고자 하는 노력이 행해진 결과, 칼슘, 유당, 오르트산, β-hydroxy methylglutaric acid 및 fat globule membrane에 있는 특정물질 등이 제시되었으나 아직 논란이 되고 있다. 또한 우유인자는 발효유 뿐만 아니라 우유에도 존재한다는 것이 Hepner 등[10]에 의하여 제시되었다.

발효유제품이 혈중 콜레스테롤치의 감소에 대한 효과가 있다는 연구가 많은 전문가에 의하여 동물과 인간에게서 시도되었다. Rao 등[11]은 *Streptococcus thermophilus*에 의하여 발효시킨 우유를 먹인 흰쥐에서 혈중 콜레스테롤이 낮아졌음을 보고하였다. Hepner 등[10]은 요구르트나 살균요구르트를 먹은 사람에서 1주후에 혈중 콜레스테롤이 5~10% 감소했다고 하였다. Jaspers 등[12]은 10명의 성인 남자에게 매일 681 g의 요구르트를 14~21일 동안 보충해서 준 결과 혈청 총 콜레스테롤 함량을 10~12% 감소시켰다고 보고하였다. 또한 Thakur 등[13]은 고콜레스테롤 사료와 함께 발효유를 급여한 토끼에서 측정한 혈중 콜레스테롤 수준이, 고콜레스테롤 사료만을 급여한 토끼의 그것보다 낮음을 발견했다. Grunewald[14]는 L. acidiphilus로 발효시킨 탈지유를 급여한 쥐에서, 이를 급여하지 않은 쥐의 혈중 콜레스테롤 함량보다 낮은 콜레스테롤치를 보였다고 보고하였다. Kiyosawa 등[15]은 탈지유와 요구르트를 먹인 토끼에서 동맥내의 총 cholesterol 함량이 상당히 낮았다고 하였다. 이러한 연구결과는 Gilliland,[16] Danielson[17] 등 지금까지 수많은 연구자에 의해서 주장되고 지지되었다.

그러나 이와는 달리 발효유의 혈중 콜레스테롤 감소 효과는 유의하지 않으며, 일시적인 효과라는 연구보고도 적지 않았다. 기존의 연구와 상반된 이러한 보고들은 실험대상의 차이, 발효균주의 차이, 실험기간 등의 차이점 등에서 비롯된 것으로 보인다.[11,33,34]

본 연구의 목적은 한국 성인을 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군으로 구분하여 40일 동안 유산균 발효유를 섭취하게 한 후, 혈중 콜레스테롤 저하 효과를 관찰함으로써 발효유의 혈중 콜레스테롤 저하여부에 대한 결론을 유도하고자 하는 것이다.

연구 방법

연구대상

본 연구는 서울지역의 일부 초, 중, 고교 교사 그리고 대학교수 및 대학원생 중에서 1996년 의료보험관리공단 및 의료보험조합회의 신체검사결과에서 지질대사에 영향을 주는 질환이 없으며 건강상태가 비교적 양호하다고 판정받은 혈중 콜레스테롤치가 정상인 자와 높은 자로 구별하여 연구 예비대상자로 하였다.

예비대상자들에게 본 연구의 목적과 내용을 서면으로 발송하여 자발적으로 참여하고자 동의한 사람들을 대상으로 고콜레스테롤군 120명, 정상인군 40명으로 총 160명을 연구 대상자로 선정하였고, 각 학교마다 양호교사를 책임자로 하여 효율적으로 관리할 수 있도록 하였다.

혈중 콜레스테롤치에 따른 판정 기준은 나라마다 차이가 있는데, 미국의 NCEP(National Cholesterol Education Program)에서는 성인에 있어서 혈청 콜레스테롤치가 200 mg/dl 이하이면 '정상', 200~240 mg/dl이면 '중등도', 240 mg/dl 이상이면 '고'로 분류하고 있으며,[20] 한국인과 유사한 콜레스테롤 분포를 보이는 일본의 경우는 220 mg/dl를 치료의 기준치로 삼고 있다.[21] 한국인의 총 콜레스테롤의 75th percentile값은 210 mg/dl정도이고, 90th percentile값은 235 mg/dl정도이며, 본 연구에서는 WHO에서 사용하고 있는 기준수치인 220 mg/dl에 따라 고콜레스테롤군과 정상콜레스테롤군으로 구분하였다.[22]

연구방법

본 연구에서 사용한 발효유는 (주)한국야쿠르트에서 시판하고 있는 메치니코프®였으며, 고콜레스테롤군과 정상콜레스테롤군 모두 1일 300 ml(150 ml×2병)을 40일간 공급하였다. 메치니코프®는 *L. acidophilus, S. thermophilus, Enterococcus faecium, Bifidobacteria*으로 발효시킨 농후 요구르트이다. 발효유는 매일 오전 9시에 대상자들의 직장으로 배달되도록 하였으며, 일요일 및 공휴일분은 토요일이나 그 전날에 제공하여 매일 음용하도록 하였다. 음용 기간은 1996년 9월 25일부터 1996년 11월 3일까지였으며 연구기간동안 대상자들은 평소와 같은 식습관과 흡연, 운동을 유

지하도록 하였다.

혈액학적 검사는 음용을 시작하기 수일 전, 음용후 20일 그리고 음용후 40일에 각각 3회 시행하였다. 채혈 전 72시간 동안에는 음주를 삼가도록 하였으며, 14시간 동안에는 물을 제외한 나머지 음식물을 금하도록 하였다.

혈액분석은 미리 정해진 일시에 대상자들을 해당학교 양호실에 모이도록 하여 임상병리사가 직접 채혈하였다. 채취한 혈액은 냉장보관하여 신속히 실험실로 운반한 후, 원심분리시켜 혈청을 분리한 다음 Biochemical Analyzer (Ciba Corning Diagnostics, 550 express, U.S.A.)를 이용하여 분석하였다. 분석항목으로는 총콜레스테롤(Total Cholesterol), HDL(High Density Lipoprotein) 및 LDL(Low Density Lipoprotein) 콜레스테롤, 중성지방(Triglyceride, TG)이었으며, 총콜레스테롤의 경우는 효소법으로, HDL (High Density Lipoprotein) 콜레스테롤의 경우는 dextran sulfate 및 magnecium sulfate로 침전반응시킨 후 효소법으로 측정하였으며, LDL(Low Density Lipoprotein) 콜레스테롤은 Fridewald 공식[27]을 이용하여 산출하였다.

매 혈액채취시 분석결과를 대상자들에게 수일내로 통보하여줌으로써 지속적인 관심을 유도하여 참여도를 높일 수 있도록 하였다.

본 연구를 진행하는 과정에서 연구대상자들을 대상으로 2회의 설문조사를 실시하였다. 1차 설문지는 대상자에 대한 일반사항 및 생활습관에 관한 내용으로 체격사항, 식습관, 운동, 흡연 및 음주여부, 스트레스, 병력, 가족중 지질대사 관련 질환의 유무등 28개 항목으로 구성되었으며 음용 전에 실시하였다. 2차 설문지는 음용에 따른 생활습관의 변화에 관한 내용으로 소화상태, 배변 및 식습관의 변화에 관하여 총 11항목으로 구성되었으며 음용 20일 후에 실시하였다. 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나눈 값을 사용하였으며 혈압은 1차 혈액채취직전 10분이상 안정상태를 유지시킨 후 표준 수은 압력계로 수축기 혈압과 확장기 혈압을 측정하였다.

출장 및 결근 등의 이유로 혈액채취에 참여하지 못하거나 5일 이상 발효유를 복용하지 않은 대상자와 설문에 불성실하게 답한 대상자 30명은 결과처리에서 제외하였다. 따라서 최종 통계처리 대상자는 고콜레스테롤군 106명과 정상인군 24명으로 총 130명이었다.

통 계

본 연구의 실험결과는 통계처리하여 평균치와 표준편차를 계산하고, α=0.01, 0.05 및 0.001 수준에서 Duncan's multiple range test에 의하여 각 대상군별 및 측정치인 TG, HDL, LDL, TC의 평균들간의 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

조사대상자의 일반사항

서울시내 초중고교 교사들과 한 대학의 교원 및 대학원생을 정상군과 고콜레스테롤군으로 나누어 대상자를 선택한 다음 무작위추출하여, 해당 학교의 양호교사 및 본인과 인터뷰를 한 뒤 선택한 유산균발효유 음용자 중 단 한차례도 혈액학적 검사 및 설문조사에서 제외되지 않았던 사람들을 최종적인 분석의 대상자로 하였다. 다음의 Table 1은 조사대상자의 분포와 성별을 나타낸 것이다.

전체집단의 평균 연령은 43.8±11.2세이며, 남자는 44.6±11.4세, 여자는 42.8±11.0세이었다. 전체집단의 신장과 체중은 각각 164.1±12.0 cm과 62.8±11.5 kg이었으며, 남자는 각각 170.6±5.5 cm, 70.4±9.1 kg이었고 여자는 각각 156.4±13.0 cm, 54.0±6.7 kg이었다.

130명의 조사대상자는 혈액 중 콜레스테롤 수준에 따라 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군으로 구분하였다. 혈액중 콜레스테롤 수준에 따라 분류한 후 각 집단의 대상자수 및 일반 신체계측치와 혈액 검사자료의 분포는 다음 Table 2와 같다.

유산균발효유의 콜레스테롤 저하효과

콜레스테롤의 대사와 중요성 — 콜레스테롤 및 기타 지방질은 혈액 속에서 용해될 수 없기 때문에 지단백질(lipoprotein)이라고 하는 특수한 '운반자'(carriers)에 의해서 운반되어야만 한다. 지단백질은 음식으로부터 공급되거나 신체에서 생성되는 콜레스테롤과 중성지방(TG)을 운반한다. 음식물 중의 콜레스테롤과 지방이 장으로 운반되어 소화되고 흡수되면 장벽에서 chylomicrons이 생성되는데, 이것이 혈관으로 들어가면 모세혈관의 결합부위와 접하고 분해되어 중성지방이 혈류로 방출된다. 나머지 chylomicron은 콜레스테롤이 풍부하며 간에 도달하여 흡수될 때까지 순환을 계

Table 1. Classification of the subjects by gender and distribution

School	Gender		Total
	Male	Female	
A	12	5	17
B	2	9	11
C	18	0	18
D	11	1	12
E	3	18	21
F	11	6	19
G	13	6	19
H	2	11	13
Total	72	58	130

Table 2. Physical characteristics and total blood cholesterol level of the subjects (mean±S.D.)

characteristics	Normal	High	Total
Age (year)	34.4± 8.5	46.0±10.7	43.8±11.2
Height (cm)	164.9± 8.2	164.9± 7.8	164.1±12.0
Weight (kg)	58.8±10.9	63.8±11.5	62.8±11.5
B.M.I. (kg/m^2)	21.5± 2.5	23.3± 2.9	24.2±14.2
Systolic B.P. (mmHg)	74.3±11.1	79.9±11.3	227.5±38.5
Diastolic B.P. (mmHg)	114.5±11.6	121.1±15.8	245.9±37.3
Total cholesterol (mg/dl)	187.9±24.0	259.0±25.3	217.2±40.4
N	24	106	130

속한다.

박 등[23]은 혈청콜레스테롤의 농도가 높을수록 유의하게 혈청 중성지방(TG)의 농도가 증가한다고 하였다. 또한 박 등[24]의 연구에 의하면 혈중 중성지방의 농도는 콜레스테롤보다도 민감하게 식이 상태나 음주, 운동, 약물, 호르몬, 채혈시 시간 등 여러 요인에 의하여 영향을 받으며, HDL 콜레스테롤과 역상 관계가 있다고 하였다. 실제 우리나라 사람의 경우 저지방 고당질식을 하는 특성 때문에 고콜레스테롤 혈증보다는 당질유도성 고중성 지방혈증이 많다고 알려져 있으며, 고혈압환자와 관상동맥질환자 및 뇌혈전증 환자에서 대조군에 비해 콜레스테롤과 중성지방이 유의하게 높다는 보고도 있다.[21] 한국인의 고지혈증에서 혈청 중성지방 농도의 중요성이 많이 강조되었고,[25] 스웨덴의 연구에서도 허혈성심장병(IHD)으로 인한 사망에 대한 위험인자로 중성지방의 농도가 매우 중요함이 지적된 바 있다.[26]

중성지방이 혈류로 방출된 다음 간에 도달한 나머지 chylomicron이 분해되면 지단백질 중 가장 큰 VLDL(Very Low Density Lipoprotein)이 만들어진다. VLDL은 지방산, 탄수화물, 알콜 및 기타 콜레스테롤로부터 간에서 만들어진 중성지방을 운반한다. VLDL은 chylomicron처럼 혈류로 방출되어 조직의 모세혈관으로 운반되는데 여기에서 중성지방이 분해되어 일부는 에너지원으로 사용되고 일부는 근육이나 지방세포에 저장된다. VLDL이 중성지방을 방출한 후 남는 것을 IDL(Intermediate Density Lipoprotein)이라고 한다. 일부 IDL은 간에 의해서 제거되고, 일부는 LDL(Low Density Lipoprotein)으로 변화된다. LDL은 혈액 중 주된 콜레스테롤 운반자이다. 혈류를 순환하는 콜레스테롤은 일부는 세포를 만드는데 사용되고 일부는 간으로 간다. 너무 많은 LDL 콜레스테롤이 혈류를 순환하면 동맥벽에 침착하여 plaque를 형성하고 동맥경화의 원인이 된다. 따라서 LDL 값을 떨어뜨림으로써 여러 가지 질환의 위험도를 낮출 수 있다. 동맥내 경화조직을 만드는 콜레스테롤은 혈액 내의 LDL 입자에 의해 발생하며, 혈액 내에 LDL 입자의 함량이 높으면 더 빨리 동맥경화증이 발생한다는 연구결과도 있다.[4] 즉 동물성 식품의 포화지방과 콜레스테롤을 과량 섭취하면 세포 표면의 LDL receptor의 생산이 억제되기 때문에 혈청의 LDL이 제거되지 못함으로써 동맥경화증 등의 질환이 발생할 수 있다는 것이다.

콜레스테롤의 정상적인 대사과정을 보면 조직으로부터 HDL로 옮겨진 유리형 콜레스테롤이 레시틴의 β 위치의 필수지방산과 에스테르된 후, 간에서 담즙산으로 전환되어 장으로 배설되는 과정으로 알려져 있다. 소장의 회장에서 재흡수되어 장간순환계를 이루며 체내의 콜레스테롤이 빠른 속도로 제거되려면 HDL-cholesterol기질의 존재가 필수적이라 하겠다.[28]

보통 여성은 남성보다 HDL이 높은 것으로 알려져 있는데, 성호르몬인 Estrogen이 HDL을 높이는 경향이 있기 때문이다. 일부학자들은 HDL이 동맥 벽 등의 세포에 존재하는 과량의 콜레스테롤을 제거한다고 보고 있다. 따라서 폐경기 이전의 여성에서 콜레스테롤로 인한 심장병의 발생이 적은 것으로 풀이하기도 한다.[25] 따라서 혈중의 콜레스테롤뿐이 아니라 중성지방 및 LDL과 HDL을 측정하는 것은 콜레스테롤 및 지방이 과다하게 함유된 식이를 통해서 유발되는 건강상의 위험을 파악하는데 매우 중요하다. 관상동맥질환 위험도의 가장 좋은 지표중 하나로 보고된 것으로 LDL/HDL Ratio를 들 수 있다.[29]

총콜레스테롤 수준 저하에 미치는 유산균발효유 음용의 효과 — 130명의 조사대상자들에게 유산균발효유를 음용케 한 다음 20일 후와 40일 후에 혈액학적 조사를 거친 결과, 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군에서 모두 혈중 총콜레스테롤치가 유의적으로 감소하였다. 정상군의 총콜레스테롤치는 음용전의 평균 187.9 mg/dl(±24.0 mg/dl)에서 음용 20후일에 186.2 mg/dl(±29.0 mg/dl)로 감소하였고, 음용 40일후에 측정한 결과 178.5 mg/dl(±28.2 mg/dl)가 나왔으며, 음용전과 음용 40일후에 측정된 혈중콜레스테롤치 사이에서는 유의적인 감소추세가 관찰되었다($p<0.05$). 고콜레스테롤군의 총콜레스테롤치는 음용전의 평균 259.0 mg/dl(±25.3 mg/dl)에서 음용 20일후에 236.9 mg/dl(±34.0 mg/dl)로 감소하였고, 음용 40일후에 측정한 결과 226.0 mg/dl(±37.5 mg/dl)로 감소하였다. 고콜레스테롤군에서 음용전과 음용 20일후 사이 및 음용전과 음용 40일후 사이의 총콜레스테롤 저하 정도는 매우 유의했다($p<0.001$). 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군에서 유산균발효유 음용 40일 후에 떨어진 정도는 각각 9.42 mg/dl와 33.01 mg/dl로 유의적으로 달랐다($p<0.05$).

음용 40일 후에 저하된 혈중 콜레스테롤의 95% 신뢰구간을 보면, 정상군의 경우에는 1.1~17.8 mg/dl이었으며 고

콜레스테롤군에서는 26.7~39.4 mg/dl이었다. 즉, 고콜레스테롤군에서 유산균을 음용했을 때, 정상군이 같은 양의 유산균을 음용하는 것보다 더 유의적으로 혈중 콜레스테롤이 저하된다고 말할 수 있다.

또한 고콜레스테롤군만을 대상으로하여 각 연령별로 콜레스테롤의 저하정도를 살펴보면 Table 5와 Fig. 2와 같이 모든 연령군에서 유산균 발효유를 음용함에 따라 고콜레스테롤군과 정상군의 혈중콜레스테롤치는 유의적으로 저하되는 것을 알 수 있다($p<0.05$). 음용전과 음용후 40일 사이에 떨어진 정도를 비교하였을 때, 각 연령군별로 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 그러나 연령이 증가함에 따라 대체로 유산균음용에 따른 혈중 콜레스테롤 저하효과는 점차로 감소하는 추세를 보였다.

각종 지단백질의 변화—정상 콜레스테롤군과 고콜레스테롤군에서 유산균발효유를 음용함에따라 콜레스테롤의 대사과정과 밀접한 관련이 있는 각종 지단백질인 TG, LDL, HDL의 변화를 Table 6, 7, 8, 9에 각각 나타내었다.

정상콜레스테롤군에서 중성지방(TG)는 음용 20일후에 110.9 mg/dl이었던 것이 음용 40일후 105.5 mg/dl로 감소하는 경향을 보였으며 고콜레스테롤군에서는 약간 증가하는 경향을 보였으나 유의한 수준은 아니었다.

사람에 있어서 내인성콜레스테롤의 주된 운반체로서, TG를 운반하는 VLDL과 전구체관계에 있는 LDL의경우 모든 군에서 유의한 감소수준을 보여, 정상콜레스테롤군에서 음용후 20일에 109.3 mg/dl이었던 것이 음용 40일후에는 99.4 mg/dl로 약 9.1%의 감소를 보였다.

심장관계질환의 예방및 치료에 있어 관심의 대상이 되고 있는 HDL는 모든 군에서 50 mg/dl 이상의 높은 수준이 관찰되었고 정상콜레스테롤과 고콜레스테롤군에서 각각 6.03%와 3.56%의 유의한 증가를 보였다.

심장질환, 특히 동백경화증 유발의 중요한 위험인자로 쓰이는 LDL/HDL의 비율도 모든 군에서 유의하게 감소하였다.

이상의 결과들을 종합하여 볼때 유산균발효유의 음용은 음용하는 사람들의 콜레스테롤 수준과 관계없이 총콜레스

Table 3. The total cholesterol levels during fermented milk intake (unit mg/dl)

	Days	0		20		40	
	Number	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Normal	24	187.9	24.0	186.2	29.0	178.5	28.2
High	106	259.0	25.3	236.9	34.0	226.0	37.5

Table 4. The decrease trends of total cholesterol level during fermented milk intake (unit mg/dl)

	Number	Total cholesterol decrease		
		0~20 days	20~40 days	0~40 days
Normal	24	1.75 (0.93%)	7.67 (4.12%)	9.42* (5.01%)
High	106	22.10** (8.53%)	10.91** (4.60%)	33.01** (12.75%)

*p<0.05, **p<0.01

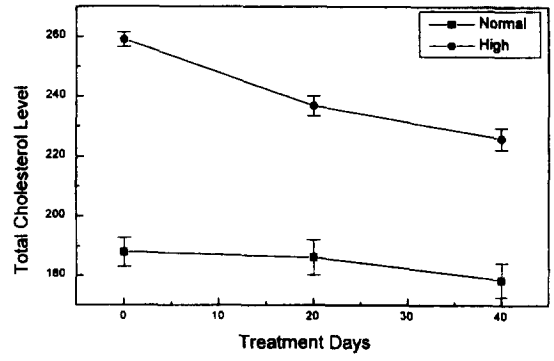

Fig. 1. The effect of the fermented milk intake on the different blood cholesterol level group.
Normal: normal cholesterol group, High: high cholesterol group, Error bar: standard error mean (S.E. M.).

Table 5. The effect of the fermented milk intake in the high blood cholesterol group classified by age (unit mg/dl)

Age	N	Total cholesterol level determined at			Difference of total cholesterol level determined between		
		0	20	40	0~20	20~40	0~40
		mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)
20~29	7	243.7(7.8)	220.1(15.4)	198.3(11.2)	23.6(11.0)*	21.9(7.7)**	45.4(8.9)***
30~39	30	249.2(3.7)	228.9(31.7)	219.8(6.1)	20.3(4.1)***	9.1(4.3)**	29.4(5.6)***
40~49	22	262.8(5.5)	238.0(6.2)	223.2(6.9)	24.8(6.8)***	14.8(7.5)*	39.6(6.6)***
50~59	36	266.2(4.2)	244.3(5.5)	235.8(6.6)	21.9(5.3)***	8.5(6.5)	30.4(6.6)***
60~69	11	264.2(9.4)	242.8(13.6)	234.0(14.4)	21.4(9.8)*	8.8(5.8)	30.2(7.6)***

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01

테롤치를 저하시키며 각종 지단백질의 혈중 수준도 건강에 이로운 방향으로 변화시키는 것으로 생각된다. 특히, 친동맥경화성 물질로 알려진 LDL의 유의한 감소수준과 항동맥경화성 인자인 HDL의 증가방향을 볼때 유산균발효유의 섭취는 총콜레스테롤 수준을 저하시킬뿐 아니라 관상동맥질환과 동맥경화증 등의 심혈관계질환의 예방에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 생각된다.

고콜레스테롤군에서 각종 요인에 노출된 집단의 유산균발효유의 콜레스테롤 저하효과의 비교

혈액중 콜레스테롤 농도에 영향을 미치는 인자에 대한 보고는 그동안 많이 이루어져왔다. 그 중 흡연, 음주, 커피 등 기호성 식품과 연령, 비만도 및 관련 질병력 등 생물학적 인자들의 영향에 대한 연구가 많이 보고되었다. 그 결과는 대부분 이들 원인들이 혈액중 콜레스테롤치에 유의한 관련성을 가지고 있다는 것이다. 고콜레스테롤군을 혈중 콜레스테롤치에 영향을 미치는 것으로 보고된 인자들에 노출된 정도에 따라 분류한 후, 유산균발효유의 음용에 의해 혈중 콜레스테롤 수준 영향인자에 노출된 정도가 다른 각 집단의 혈액중 콜레스테롤치가 어떻게 영향을 받는지를 살펴보았다.

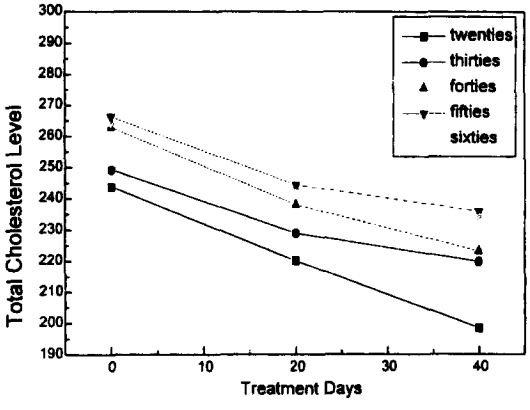

Fig. 2. The effect of the fermented milk intaked by the different age group.

흡연의 영향 — 일반적으로 흡연은 심맥관계질환의 위험요인일 뿐 아니라,[30] 말초혈관을 좁게 하여 각종 질병의 원인이 되는 것으로 알려져 있다. 따라서 고콜레스테롤혈증군에서 흡연은 심맥관계질환 발생을 촉진시킬 수 있어 관심을 모은다. 백 등의 연구[31]에 의하면 하루 20개피 이상의 흡연자군에서 HDL 콜레스테롤이 유의하게 낮았고, VLDL은 증가하였다. 고콜레스테롤군을 흡연여부와 정도에 따라 나누고, 유산균발효유 음용에 따른 효과를 보았을 때 아래의 Table 10과 같이 대략 흡연량이 증가함에 따라 유산균발효유 음용에 따른 혈중 콜레스테롤 감소량이 줄어드는 추세를 관찰할 수 있었다.

흡연 여부에 따라서 고콜레스테롤군을 나누었을 때, 흡연군에서 혈중 콜레스테롤은 음용전 263.0 mg/dl에서 음용후 20일에 239.7 mg/dl, 그리고 음용후 40일에 233.3 mg/dl로 유의하게 감소하는 추세를 보였다. 음용전과 음용후 40일의 혈중 콜레스테롤 수준을 비교했을 때, 비흡연자군의 저하량 34.4 mg/dl에 비해 상대적으로 적은 양인 29.7 mg/dl가 떨어졌으나, 두 군사이의 저하량 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 6. TG trend after drinking fermented milk

(unit:mg/dl)

Group		20 days	40 days	Decrease (%)
NORMAL	Mean	110.9	105.5	5.4(4.87%)
	S.E.M	15.2	19.3	11.37
HIGH	Mean	179.4	179.9	0.44(0.25%↑)
	S.E.M	15.2	19.3	11.37

Table 7. LDL trend after dringking fermented milk

(unit:mg/dl)

Group		20 days	40 days	Decrease (%)
NORMAL	Mean	109.3	99.4	9.9**(9.06%)
	S.E.M	4.0	4.1	3.19
HIGH	Mean	148.4	135.8	3.95***(2.66%)
	S.E.M	4.0	4.1	3.19

**: p<0.05, ***: p<0.001

Table 8. HDL trend after dringking fermented milk

(unit:mg/dl)

Group		20 days	40 days	Decrease (%)
NORMAL	Mean	54.7	58.0	-3.3**(6.03%↑)
	S.E.M	1.2	1.5	0.89
HIGH	Mean	52.6	54.3	-1.87*(3.56%↑)
	S.E.M	1.2	1.5	-0.89

*:p<0.1, **: p<0.05

Table 9. LDL\HDL trend after dringking fermented milk

(unit : mg/dl)

Group		20 days	40 days	Decrease (%)
NORMAL	Mean	2.18	1.82	0.36***(16.5%)
	S.E.M	0.11	0.14	0.11
HIGH	Mean	2.98	2.79	0.214*(7.18%)
	S.E.M	0.11	0.14	0.11

*: p<0.1, ***: p<0.001

Table 10. The effect of the fermented milk intake in the high blood cholesterol group classified by degree of cigarette smoking

Smoking	N	Total cholesterol level (mg/dl)			Difference of total cholesterol level (mg/dl)		
		dringking period (days)			dringking period (days)		
		0	20	40	0~20	20~40	0~40
		mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)
Non	75	257.3(3.9)	235.7(3.9)	223.0(4.2)	21.6(3.2)+	12.8(3.7)+	34.4(3.9)+
Light	6	259.5(6.7)	222.8(17.2)	213.0(13.7)	36.7(20.3)	9.8(10.8)	46.5(17.1)**
Medium	11	263.0(25.6)	243.1(39.2)	231.5(42.0)	19.9(8.4)**	11.64(7.6)	31.6(9.0)+
Heavy	14	264.5(8.8)	244.1(7.8)	243.4(10.1)	20.4(6.5)+	0.8(9.2)	21.1(7.6)**

**: p<0.05, +: p<0.001, non: nonsmoker (never smokes cigarette), light: light smoker (smokes a half pack of cigarette a day), medium: medium smoker (smokes between a half and a pack of cigarette a day), heavy: heavy smoker (smokes more than a pack of cigarette a day).

Table 11. The effect of the fermented milk intake in the high blood cholesterol group classified by cigarette smoking

(unit:mg/dl)

Smoking	N	Total cholesterol level			Difference of total cholesterol level		
		dringking period (days) (mg/dl)			dringking dringking period (days) (mg/dl)		
		0	20	40	0~20	20~40	0~40
		mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)
Non	75	257.3(3.9)	235.7(3.9)	223.0(4.2)	21.6(3.2)+	12.8(3.7)+	34.4(3.9)+
Smoking	31	263.0(4.9)	239.7(6.4)	233.3(7.0)	23.4(5.)+	6.4(5.3)	29.7(5.8)+

+ p<0.01

음주의 영향—본 연구에서는 고콜레스테롤군을 음주횟수에 따라 4군으로 나누어, 음주량에 따른 유산균발효유 음용시 콜레스테롤 저하 효과를 보았다. 즉 음주횟수에 따라 전혀 안마시는 사람, 월 2~3회 마시는 사람, 주 1~2회 마시는 사람, 그리고 주 3~4회 이상 마시는 사람으로 분류하여, non, light, medium, heavy로 분류하였다. 분석 결과 모든 군에서 혈중 콜레스테롤이 유의하게 감소하는 경향이 관찰되었으며, 거의 모든 경우에서 각 음주군마다 측정된 콜레스테롤 감소량은 서로 통계적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 음주를 거의 하지 않는 집단(nondrinker)과 경등 정도의 음주자 집단(light drinker)에서는 음용전과 음용후 20일, 음용전과 음용후 40일에서 혈중 콜레스테롤치가 매우 유의하게 감소하였다(p<0.01). 중 등 정도의 음주자(medium drinker)와 심한 음주자군(heavy drinker)에서는 음용전과 음용후 20일 사이에는 유의한 저하가 나타나지 않았으나, 음용전과 음용후 40일 사이에서 유의한 감소가 관찰되었다(p<0.05).

고콜레스테롤군을 음주여부에 따라 음주를 하지 않는 군(Non)과 음주를 하는 군(Drinker)으로 나누어 유산균발효유 음용의 효과를 살펴본 결과, 음주여부와는 상관없이 유산균발효유 음용에 따라 혈중 콜레스테롤이 유의하게 감소하였으나, 각 군마다의 감소정도는 유의하게 다르지 않았다. 일반적으로 음주가 혈중 콜레스테롤에 부정적인 영향을 미칠 것으로 생각되나, 음주량의 증가와 총콜레스테롤치와는 상관이 없다는 연구결과[28]가 보고된 바 있다. 본 연구에서도 음주빈도나 여부에 관계없이 유산균발효유의 음용에 따라 혈중 콜레스테롤은 유의하게 감소하였다.

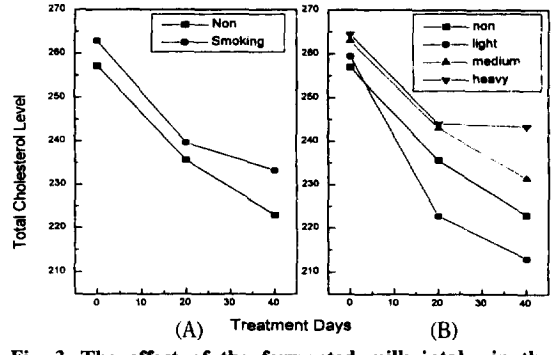

Fig. 3. The effect of the fermented milk intake in the groups classified by (A) smoker or nonsmoker and (B) degree of smoking.

커피 음용의 영향—식습관과 혈중 지단백질과의 상관성에 대한 연구에서 Jacobsen 등[32]은 혈중 총콜레스테롤과 커피음용량이 양의 상관관계를 가지고 있다고 보고했다. Table

14을 보면 커피음용량과 무관하게 유산균발효유를 음용함에 따라 고콜레스테롤군의 혈중 콜레스테롤치는 저하되는 것을 알 수 있다. 모든 군에서 측정한 음용전과 음용후 20일, 음용전과 음용후 40일 사이에서 혈중 콜레스테롤치는 매우 유의적으로 감소하였다($p<0.01$). 커피음용량에 따라 나눈 각 집단에서 유산균발효유의 음용에 따라 저하된 콜레스테롤의 양은 각 군마다 유의하게 다르지 않았다.

비만도의 영향 — 비만도가 증가함에 따라 남녀 모두에서 혈청 중성지방과 콜레스테롤 농도가 유의하게 상승하며,[21] 그 정도는 남성보다 여성에서 현저하다[33]는 보고가 있다. 본 연구에서는 비만도 지표로 BMI(Body Mass Index)를 이용하여 20 미만을 저체중, 20 이상 25 미만을 정상체중, 25 이상 30 미만을 과체중, 그리고 30 이상을 비만으로 구분하

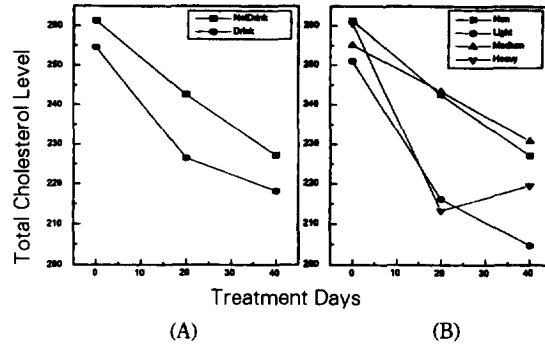

Fig. 4. The effect of the fermented milk intake in the groups classified by (A) drinker or nondrinker and (B) degree of drinking.

Table 12. The effect of the fermented milk intake in the high blood cholesterol group classified by frequency of drinking

(unit mg/dl)

Drinking	N	Total cholesterol level (mg/dl)			Difference of total cholesterol level (mg/dl)		
		dringking period (days)			dringking period (days)		
		0	20	40	0~20	20~40	0~40
		mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)
Non	57	261.3(3.5)	242.6(4.5)	227.2(4.9)	18.7(3.6)+	15.4(4.4)+	34.1(4.0)+
Light	16	251.1(4.6)	216.2(6.5)	204.8(7.1)	34.9(7.4)+	11.4(3.8)+	46.4(7.9)+
Medium	16	255.1(19.7)	243.5(7.3)	230.9(7.2)	11.6(4.8)**	12.63(8.2)	24.3(7.6)+
Heavy	8	260.6(7.8)	213.3(14.9)	219.6(15.6)	47.4(14.7)**	-6.38(7.53)	41.0(14.4)**

** $p<0.05$, + $p<0.01$, nondrinker: never drinks, light drinker: drinks 2~3 times a month, medium drinker: drinks 1~2 times a week, heavy drinker: drinks more than 3 times a week

Table 13. The effect of the fermented milk intake in the high blood cholesterol group classified by alcohol drinking

Drinking	N	Total cholesterol level (mg/dl)			Difference of total cholesterol level (mg/dl)		
		drinking period (days)			drinking period (days)		
		0	20	40	0~20	20~40	0~40
		mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)
Non	57	261.3(3.5)	242.6(4.5)	227.2(4.9)	18.7(3.6)+	15.4(4.4)+	34.1(4.0)+
Drinker	40	254.6(3.1)	226.5(5.3)	218.2(5.3)	20.1(5.0)+	8.4(4.0)**	36.5(5.3)+

** $p<0.05$ + $p<0.01$

Table 14. The effect of the fermented milk intake in the high blood cholesterol group classified by coffee drinking

Drinking	N	Total cholesterol level (mg/dl)			Difference of total cholesterol level (mg/dl)		
		drinking period (days)			drinking period (days)		
		0	20	40	0~20	20~40	0~40
		mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)
Non	25	257.3(5.0)	234.3(40.7)	220.4(38.6)	23.0(8.0)+	13.9(6.7)**	36.9(6.6)+
1~2 cup	54	262.8(3.3)	240.3(4.3)	228.0(32.5)	22.5(3.5)+	12.3(4.1)+	34.8(4.1)+
>3 cup	23	255.2(5.8)	232.4(6.9)	225.0(8.9)	22.7(4.8)+	7.4(5.3)	30.2(6.9)+

여 4군으로 나누고, 각 군에서 유산균발효유를 음용함에 따라 혈중 콜레스테롤의 감소량이 어떻게 달라지는지를 관찰하였다. 유산균발효유 음용에 따라 모든 체중군에서 유의한 감소를 보였다. 표본수가 2에 불과한 비만군을 제외하면 나머지 군들에서의 혈중 콜레스테롤 감소량은 33.3 mg/dl~39.9 mg/dl 사이로 거의 비슷한 양상을 보였다. 즉 저체중군에서는 음용전 평균 콜레스테롤 238.3 mg/dl에서 음용후 20일에 측정한 값은 212.9 mg/dl, 음용후 40일에 측정한 값은 198.4 mg/dl로 유의한 감소추세를 보였고(p<0.05), 정상체중군에서도 유산균발효유 음용에 따라 혈중 콜레스테롤 값은 260.6 mg/dl, 238.1 mg/dl, 227.3 mg/dl로 유의하게 감소했다(p<0.05). 과체중군에서는 268.1 mg/dl, 242.4 mg/dl, 229.6 mg/dl로 점점 감소해가긴 했지만 음용후 20일과 음용후 40일 사이의 감소량은 유의하지 않았다. Table 13과 Fig. 4는 유산균발효유의 음용에 따라 각각의 체중군에서 감소되는 양상을 나타낸 것이다.

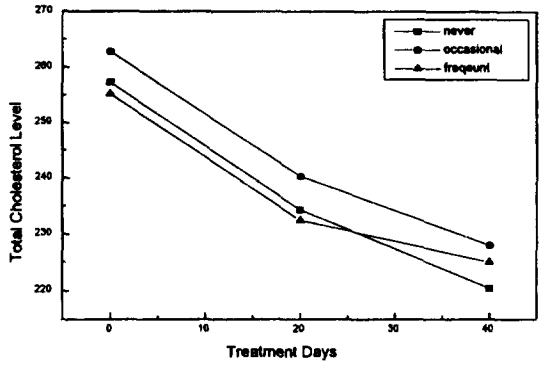

Fig. 5. The effect of the fermented milk intake in the groups classified by degree of coffee intake.

Fig. 6에서 볼 수 있는 것처럼 고콜레스테롤군이라고 하더라도, 체중이 늘어남에 따라 평균 혈중 콜레스테롤함량도 높아지나, 유산균발효유 음용에 따라 모든 군에서 거의 비슷한 정도로 혈중 콜레스테롤이 감소함을 알 수 있다. 음용전 콜레스테롤치를 보면, 저체중군의 평균은 정상체중군과 과체중군의 평균과 각각 유의한 차이를 나타냈다(p<0.01).

가족의 질병력의 영향 — 고콜레스테롤군을 대상으로 비만, 고혈압, 심장병, 관상동맥질환, 당뇨병 등의 증상이나 질환을 3개월 이상 앓았거나 치료를 받은 가족이 있는지를 질문하여, 이들 질병의 가족력을 가지고 있는 군과 가족력이 없는 군으로 나누었다. 이들 질병들은 지방함량이 많은 음식을 많이 섭취하거나, 혈액 중의 콜레스테롤 및 지단백질 함량이 높음에 따라 발생할 수 있는 것들이다.

이들 질병 중 어느 하나라도 있다고 응답한 사람은 31명으로 이들을 '가족력 +' 군으로 놓고, 아무 것도 없었다고 응답한 51명을 '가족력 -'로 놓았으며, 응답을 하지 않은

Table 15. The effect of the fermented milk intake in the high blood cholesterol group classified by BMI

BMI	N	Total cholesterol level (mg/dl)			Difference of total cholesterol level (mg/dl)					
		drinking period (days)			drinking period (days)					
		0	20	40	0~20		20~40		0~40	
		mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	p	mean (SE)	p	mean (SE)	p
<20*	13	238.3(3.2)	212.9(6.5)	198.4(8.3)	25.5(5.5)	.001	14.5(5.7)	.026	39.9(7.6)	.000
20~25**	65	260.6(2.9)	238.1(4.0)	227.3(4.4)	22.5(3.6)	.000	10.7(3.9)	.008	33.3(4.1)	.000
25~30+	22	268.1(6.8)	242.4(8.5)	229.6(8.5)	25.8(6.6)	.001	12.8(6.6)	.066	38.6(6.3)	.000
>30++	2	256.5(7.5)	246.5(23.5)	246.0(20.0)	10.0(16.0)	.644	0.5(3.5)	.910	10.5(12.5)	.555

*;저체중, **;정상체중, †:과체중, ††:비만

Table 16. The effect of the fermented milk intake in the high blood cholesterol group classified by family history of obesity, hypertention, CVD and DM

Family history	N	Total cholesterol level (mg/dl)			Difference of total cholesterol level (mg/dl)		
		drinking period (days)			drinking period (days)		
		0	20	40	0~20	20~40	0~40
		mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)	mean (SE)
+	31	262.8(3.8)	240.9(6.1)	230.1(5.6)	21.9(4.9)+	10.9(4.4)**	32.8(5.1)+
-	51	256.1(3.7)	236.3(3.9)	225.0(5.3)	19.8(3.4)+	11.4(4.4)**	31.1(3.9)+

*: p<0.1, **: p<0.05, +: p<0.01

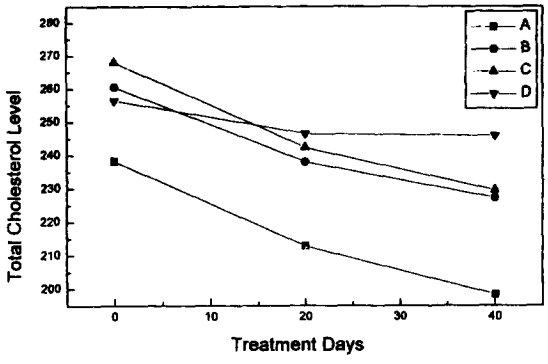

Fig. 6. The effect of the fermented milk intake by the different weight group.
A: BMI<20, B: 20≤BMI<25, C: 25≤BMI<30, D 30≤BMI

24명은 분석에서 제외하였다.

가족력의 유무에 관계없이 모든 군에서, 유산균발효유 음용에 따라 혈중 콜레스테롤 함량은 유의하게 감소했다. 가족력이 있는 군에서는 음용전 262.8 mg/dl에서 음용후 20일에 240.9 mg/dl로, 그리고 음용후 40일에 230.1 mg/dl로 혈중 콜레스테롤은 유의하게 감소했다($p<0.05$). 가족력이 없는 군에서도 혈중 콜레스테롤은 음용전 256.1 mg/dl에서 음용후 20일에 236.3 mg/dl, 음용후 40일에 225.0 mg/dl로 유의한 감소를 보였다($p<0.05$). 음용전과 음용후 40일 사이에 두 군에서 측정된 콜레스테롤 감소량은 거의 비슷했다.

유산균 발효유의 섭취가 배변작용에 미치는 영향

최근 식습관의 서구화와 사회의 도시화, 산업화에 의한 스트레스가 증가함에 따라 변비를 비롯한 만성적인 위장장해를 호소하는 사람들이 증가하고 있다. 특히 다이어트로 인한 불규칙한 식습관과 햄버거 등의 패스트푸드를 선호하는 젊은층에서의 변비현상이 두드러지게 나타나고 있으며, 이에 따른 변비의 예방과 치료를 위한 여러 가지 식음료와 약품들이 생산 판매되고 있다. 이들중 특히 유산균발효유의 변비예방 및 치료효과는 일반적으로 널리 알려진 사실이다.

유산균 발효유의 변비를 개선시키는 효과는 장내 균총의 개선과 유기산에 의한 장의 연동작용을 조절하여 정상적인 배변을 도와주는 것으로 설명된다. 만성적인 변비는 지방성분이 다량 포함된 발효유의 섭취를 통해 치료될 수 있다. 발효유의 이러한 작용은 변비완화작용이 있는 것으로 알려진 꿀이나 섬유질을 포함한 토마토 등의 야채와 과일성분이 함유되었을 때 더욱 효과적이라고 한다.[34] 또한 최근들어 변비에 대한 효과뿐 아니라 유산균에 의한 대장암 예방

Table 17. Change of fecal frequency and amount after drinking fermented milk

	Frequency (%)	Amount (%)
no change	76 (60.3%)	70 (55.6%)
Increase	36 (28.6%)	28 (22.2%)
Decrease	6 (4.8%)	10 (7.9%)
Etc	8 (6.3%)	18 (14.3%)
Total	126 (100%)	126 (100%)

Table 18. Change of fecal condition after drinking fermented milk

	Number of Respondents
Answer1	34(27.4%)
Answer2	9(7.3%)
Answer3	67(54%)
Answer4	2(1.6%)
Answer5	12(9.7%)
Total	124(100%)

Answer1: No change as compared with the beginning of fermented milk dringking, Answer2: Discomfort even after evacuation disappeared, Answer3: Hard stool became soft, Answer4: Diarrhoea became more often, Answer5: etc.

효과까지 있는 것으로 밝혀져 관심의 초점이 되고있다.

본 연구에 참가한 대상 130명중 설문에 응하지 않은 4명을 제외한 126명에게 설문조사를 통하여 유산균발효유의 섭취후 배변빈도, 배변양, 그리고 배변상태의 변화에 대해 알아보았다. Table 17은 발효유를 섭취한지 20일이 경과한 후 배변양과 빈도의 변화에 대해 나타내고 있으며 배변빈도와 양에있어 70% 이상이 거의 변화가 없다고 응답하였다.

Table 18는 배변시의 상태에 대해 나타내었다. 발효유 음용전과 비교하여 배변시의 상태가 어떻게 변화하였냐는 질문에 61.3%의 응답자가 배변후 불쾌감이 사라졌으며 변이 부드러워 졌다고 응답해 발효유의 음용이 배변습관에 긍정적인 영향을 미친다는 사실이 밝혀졌다.

고콜레스테롤군의 발효유음용에 따른 배변회수와 양의 변화를 나이, 성별로 분류해 Table 19 20, 21에 각각 나타내었다. 나이별로는 배변회수와 배변양 모두 20대가 가장 높은 증가율을 보였으며, 성별로 보았을때는 배변양과 배변회수 모두에서 남자보다는 여자가 다소 증가하는 경향을 보인 것으로 나타났다.

정상군을 대상으로하여 발효유 음용에 따른 배변회수와 배변양의 변화를 나이와 성별별로 나누어 Table 22~24에 각각 나타내었다. 유산균 발효유 섭취 20일후 배변회수의 증가도는 고콜레스테롤군과 마찬가지로 20대 연령층에서 가장 높게 나타났으나 배변양은 40대 그룹이 33.3%로 가

Table 19. The change of fecal frequency in high cholesterol group classified by age (%)

	Frequency (명)					
	20~29	30~39	40~49	50~59	60 이상	Total
No change	1(14.3)	19(65.5)	12(54.5)	22(64.7)	7(63.6)	61(59.2)
Increase	4(57.1)	8(27.7)	7(31.8)	8(23.5)	3(27.3)	30(29.1)
Decrease	0(0)	1(3.4)	2(9.1)	1(2.9)	1(9.1)	5(4.9)
etc.	2(28.6)	1(3.4)	1(4.5)	3(8.9)	0(0)	7(6.8)
total	7(100)	29(100)	22(100)	34(100)	11(100)	103(100)

Table 20. The change of fecal amount in high cholesterol group classified by age (%)

	Frequency (명)					
	20~29	30~39	40~49	50~59	60 이상	Total
No change	2(28.6)	19(65.5)	12(54.5)	19(55.9)	6(54.5)	58(56.3)
Increase	3(42.8)	4(13.8)	5(22.7)	8(23.5)	3(27.3)	23(22.3)
Decrease	0(0)	2(6.9)	2(9.1)	2(5.9)	1(9.1)	7(6.8)
etc.	2(28.6)	4(13.8)	3(13.6)	5(14.7)	1(9.1)	15(14.6)
total	7(100)	29(100)	22(100)	34(100)	11(100)	103(100)

Table 21. The change of fecal frequency and fecal amount inhight cholesterol group classified by sex (%)

	Frequency (명)					
	20~29	30~39	40~49	50~59	60 이상	Total
No change	36(61)	25(56.8)	61(59.2)	38(64.4)	20(45.5)	58(56.3)
Increase	15(25.4)	15(34.1)	30(29.1)	10(16.9)	13(29.5)	23(22.3)
Decrease	2(3.4)	3(6.8)	5(4.9)	1(1.7)	6(13.6)	7(6.8)
etc.	6(10.1)	1(2.3)	7(6.8)	10(16.9)	5(11.4)	15(14.6)
total	59(100)	44(100)	103(100)	59(100)	44(100)	103(100)

장 많이 증가하였다고 응답하였다. 성별로 볼때 배변회수는 여성층이 남성보다 많이 증가했으나 배변양은 남성층이 27.3%로 여성의 25%과 비슷한 경향을 보였다.

전체적으로 보았을 때, 평소 배변에 어려움이 없던 응답자의 반 이상이 배변회수와 배변양 모두 큰 변화가 없었다고 조사되었으나, 배변시 불쾌감이 사라지고 변이 부드러워졌다고 응답해 발효유의 음용이 변비예방에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 생각된다.

Table 22. The change of fecal frequency in normal group classified by age (%)

	Frequency (명)				
	20~29	30~39	40~49	50~59	Total
No change	5(55.6)	5(71.4)	4(.66.7)	1(100)	15(65.2)
Increase	3(33.3)	2(28.6)	1(16.7)	0(0)	6(26.1)
Decrease	0(0)	0(0)	1(16.7)	0(0)	1(4.3)
etc.	1(11.1)	0(0)	0(0)	0(0)	1(4.3)
total	9(100)	7(100)	6(100)	1(100)	23(100)

Table 23. The change of fecal amount in normal group classified by age (%)

	Frequency (명)				
	20~29	30~39	40~49	50~59	Total
No change	4(44.5)	4(57.1)	4(66.7)	0(0)	12(52.2)
Increase	2(22.2)	2(28.6)	2(33.3)	0(0)	6(26.1)
Decrease	1(11.1)	1(14.3)	0(0)	0(0)	2(8.7)
etc.	2(22.2)	0(0)	0(0)	1(100)	3(13.0)
total	9(100)	7(100)	6(100)	1(100)	23(100)

Table 24. The change of fecal frequency and fecal amount in normal group classified by sex (%)

	Frequency (No.)			Amount (No.)		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
No change	7(63.6)	8(66.7)	15(65.2)	5(45.5)	7(58.4)	12(52.2)
Increase	2(18.2)	4(33.3)	6(26.2)	3(27.3)	3(25)	6(26.1)
Decrease	1(9.1)	0(0)	1(4.3)	1(9.1)	1(8.3)	2(8.7)
etc.	1(9.1)	0(0)	1(4.3)	2(18.1)	1(8.3)	3(13.0)
total	11(100)	12(100)	23(100)	11(100)	12(100)	23(100)

국문요약

서울지역의 일부 초, 중, 고교 교사 그리고 대학교수 및 대학원생 중에서 1996년 의료보험관리공단 및 의료보험조합회의 신체검사결과에서 지질대사에 영향을 주는 질환이 없으며 건강상태가 비교적 양호하다고 판정받은 130명의 대상자를 혈중 콜레스테롤치가 정상인 군과 기준 이상인 군으로 구분하여 1996년 9월 25일부터 1996년 11월 3일까지 유산균 발효유를 하루 300 ml씩 공급하였다. 정상콜레스테롤군은 24명이었고, 고콜레스테롤군은 106명이었으며, 이들에게 유산균발효유 음용전과 음용 후 각 20일과 40일에 혈액학적 검사를 실시하였고 이외에도 두차례에 걸친 설문조사를 하였다. 혈액학적 검사와 설문조사를 분석하여 얻은 이 연구의 결론은 다음과 같

다. 1. 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군 모두에서 혈중 콜레스테롤 및 LDL 콜레스테롤, 그리고 LDL/HDL비가 유의적으로 감소했으며, HDL 콜레스테롤은 유의적으로 증가했다. 정상콜레스테롤군에서는 음용 40일만에 9.42 mg/dl 저하되었으며($p<0.05$), 고콜레스테롤군에서는 음용 20일만에 22.10 mg/dl이 줄었고 음용 40일 후에 측정한 결과 33.01 mg/dl이 감소했다($p<0.01$). 두 군에서 유산균발효유 음용에 의해 저하된 혈중 콜레스테롤의 양은 유의하게 달랐다($p<0.01$). 2. 정상콜레스테롤군에서 중성지방(TG)은 유의하지 않은 감소경향을 보였으나, 고콜레스테롤군에서는 거의 변화가 없었다. LDL 콜레스테롤의 경우에는 모든 군에서 유의한 감소추세를 보여, 정상콜레스테롤군에서 음용후 20일에 109.3 mg/dl였던 것이 음용 40일 후에는 99.4 mg/dl로 약 9.1%의 유의한 감소를 보였다. HDL 콜레스테롤의 경우 모든 군에서 50 mg/dl 이상의 높은 수준이 관찰되었고, 정상콜레스테롤군과 고콜레스테롤군에서 각각 6.0%와 3.2%의 유의한 증가를 보였다. LDL/HDL비도 모든 군에서 유의하게 감소하여, 유산균발효유 음용에 따라 혈중 각종 지단백질이 건강에 이로운 방향으로 변화했음을 확인할 수 있었다. 고콜레스테롤군을 연령군에 따라 10세 간격으로 5군으로 나눈 다음, 유산균발효유 음용에 따른 효과를 보았을 때, 모든 연령군에서 유산균발효유를 음용함에 따라 혈중 콜레스테롤치는 대부분 유의하게 저하되는 것을 알 수 있다($p<0.05$). 연령군이 증가함에 따라 대체로 유산균음용에 따른 혈중 콜레스테롤 저하정도는 점차로 감소하는 추세를 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 3. 고콜레스테롤군을 흡연정도에 따라 4군으로 나눈 다음, 유산균발효유 음용에 따른 효과를 보았을 때 대략 흡연량이 증가함에 따라 유산균발효유 음용에 따른 혈중 콜레스테롤 감소량이 줄어드는 추세가 관찰되었으나, 거의 모든 군에서 시간이 지남에 따라 혈중 콜레스테롤은 유의하게 감소했다. 고콜레스테롤군을 흡연 여부에 따라서 나누었을 때, 흡연군에서 혈중 콜레스테롤은 음용전 263.0 mg/dl에서 음용후 20일에 239.7 mg/dl, 그리고 음용후 40일에 233.3 mg/dl로 유의하게 감소하는 추세를 보였다. 4. 고콜레스테롤군을 음주 정도에 따라 4군으로 나눈 다음, 유산균발효유 음용에 따른 효과를 보았을 때, 모든 군에서 혈중 콜레스테롤이 유의하게 감소하는 경향이 보였으며, 거의 모든 경우에서 각 군마다 측정된 콜레스테롤 감소량은 유의하게 다르지 않았다. 음주빈도나 여부에 관계없이 유산균발효유의 음용에 따라 혈중 콜레스테롤은 유의하게 감소하고 있으며, 혈중 콜레스테롤의 감소 정도에 미치는 음주의 영향은 관찰되지 않았다. 5. 고콜레스테롤군을 커피 음용량에 따라 3군으로 나눈 다음, 유산균발효유 음용에 따른 효과를 보았을 때, 커피음용량과 무관하게 유산균발효유를 음용함에 따라 혈중 콜레스테롤치가 유의하게 감소되었다. 그러나 커피음용량에 따라 나눈 각 집단에서 유산균발효유의 음용에 따라 저하된 콜레스테롤의 양은 서로 다른 커피 음용군에서 유의하게 다르지 않았다. 6. 고콜레스테롤군을 비만도와 관련질병의 가족력에 따라 몇 개의 군으로 나눈 다음, 유산균발효유 음용에 따른 효과를 보았을 때, 모든 군에서 콜레스테롤이 유의하게 감소함을 알 수 있었다. 비만도가 늘어남에 따라 음용전의 평균 콜레스테롤 함량은 높았으나, 유산균발효유를 음용함에 따라 혈중콜레스테롤은 모든 군에서 거의 비슷한 정도로 감소했다. 7. 유산균 발효유의 섭취가 변비의 감소에 미치는 영향을 설문지를 통해 조사한 결과 평소 배변에 어려움이 없던 대부분의 조사자에서 별다른 변화는 없었으나 배변시 불쾌감이 사라지고 변이 부드러워 졌다고 응답해 유산균 발효유의 음용이 변비예방에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 고콜레스테롤혈증의 직간접적인 원인이 되는 행태학적 생물학적 인자들이 유산균발효유의 음용에 따른 혈중 콜레스테롤 저하정도에 미치는 영향을 종합해볼 때, 유산균발효유의 혈중 콜레스테롤 저하효과에 약간의 영향은 미치나 통계적으로 유의하지 않았다. 즉 정도의 차이는 약간 있지만, 혈중 콜레스테롤 농도에 부정적 영향을 미치는 것으로 알려진 흡연, 음주, 커피, 연령, 비만도, 가족력 등에 노출된 정도에 관계없이 유산균발효유 음용에 의해 혈중 콜레스테롤의 유의한 감소를 가져올 수 있다는 결론을 내릴 수 있다.

참고문헌

1. 보건사회통계연감, 보건사회부, (1994).
2. Heart and Stroke Facts: 1996 Statistical Supplement, American Heart Association, (1996).
3. Glodstein, J.L., M.S. Brown.: The low-density lipoprotein pathway and its relation to atherosclerosis, *Annu. Rev. Biochem.* **46**, 897-930 (1977).
4. 김현욱: 발효유와 유산균의 혈중cholesterol저하 효과. 제9회 「유산균과 건강」에 관한 국제학술심포지엄, 55-62 (1995).
5. 노경희, 김을상: 홍삼 및 도라지 분말이 흰쥐의 혈장 및 간 지질에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, **13**, 413-420 (1984).

6. 김천호: 식이버섯(Gyrophora esculanta) 중에 함유되어 있는간장 및 혈장 cholesterol의 저하 생리활성 물질에 관한 연구(제1보)-석이버섯 건조분말의 경구투여 실험-. 한국영양학회지, **16**, 27-33 (1983).
7. Biss, K., K.J. Ho, B.B. Mikkeisn, L. Lowis, C.H. Tayor.: Some unique biological characteristics of the Maasai of east Africa. *N. Engl. J. Med.*, **284**, 694-699 (1971).
8. Mann, G.V., A. Spoerry.: Studies of a Surfactant and Cholesteremia in the Masai. *Am. J. Clin. Nutr.*, **27**, 464-469 (1974).
9. Mann, G.V.: A Factor in Yogurt Which Lowers Cholesterolemia in Man. *Atherosclerosis*, **26**, 335-340 (1977).
10. Hepner, G., R. Fried, Jeor S., L. Fusetti, R. Morin.: Hypocholesterolemic Effect of Yogurt and Milk. *Am. J. Clin. Nutr.*, **32**, 19-24 (1979).
11. Rao, D.R., C.B. Chawan, S.R. Pulusani.: Influence of Milk and Thermophilus Milk on Plasma Cholesterol Levels and Hepatic Cholesterogenesis in Rats. *J. Food Sci.*, **46**, 1339-1341 (1981).
12. Jaspers, D.A., L.K. Massey, L. Luedeke.: Effect of Consuming Yogurts Prepared with 3 Culture Strains on Human Serum Lipoproteins. *J. Food Sci.*, **49**, 1178-1181 (1984).
13. Thakur, C.P., A.N. Jha.: Influence of Milk Yogurt and Calcium on Cholesterol-induced Atherosclerosis in rabbits. *Atherosclerosis*, **39**, 211-215 (1981).
14. Grunewald, K.K.: Serum Cholesterol Levels in Rats Fed Skim Milk Fermented by Lactobacillus Acidophilus. *J. Food Sci.*, **47**, 2078-2079 (1982).
15. Kiyosawa, H., C. Suganwara, N. Sagawara and H. Miyake.: Effect of Skim Milk and Yogurt on Serum Lipids and Development of Sudanophilic Lesions in Cholesterol-Fed rabits. *Am. J. Clin. Nutri.*, **40**, 479-484 (1984).
16. Gilliland, D.E., C.R. Nelson and C. Maxwell.: Assimilation of Cholesterol by Lactobacillus Acidophilus. *Appl. Environ. Microbiol.*, **49**, 377-381 (1985).
17. Danielson, A.D., E.R. Peo, K.M. Shahani, A.J. Lewis, P. J. Whalen and M.A. Amer.: Anticholesterolemic Property of Lactobacilli Acidophilus Yogurt Fed to Mature Bears. *J. Anim. Sci.*, **67**, 966-974 (1989).
18. Howard, A.N. and J. Marks.: The lack of evidence for a hypocholesterolemic factor in milk. *Atherosclerosis*, **45**, 243-247 (1982).
19. Rossouw, J.E., E.M. Burger et al.: The effect of skim milk, yoghurt and full creen milk on human serum lipids. *Am. J. Clin. Nutr.*, **34**, 351-356 (1981).
20. Larosa, J.C.: Combinations of Drugs in Lipid-Lowering Therapy. *Am. J. Med.*, **96**, 399 (1994).
21. 김진규, 손정한: 국가고지혈증 치료의 진단기준. 대한의학협회지, **39**(별책), 581-591 (1996).
22. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesteral in Adults, *Arch. Intern. Med.*, **148**, 36 (1988).
23. 박연희, 이종순, 이양자: "한국 성인의 연령에 따른 혈청지질 분포 형태와 비만도 및 혈압과의 관계. 한국지방학회지, **3**, 1993.
24. 박혜순, 신은수, 김재중, 이종구: 한국인 고콜레스테롤 혈증 환자에서의 식이요법의 효과. 순환기, **24**, 877-888 (1994).
25. 박금수, 이응구, 조승연, 심원흠, 정남식, 장양수, 최경훈: 한국인 관상동맥질환 연구에서 혈청 지단백질의 변화에 대한 연구. 순환기, 531-541 (1986).
26. B ttiger, L.E. and L.A. Carlson.: Risk factors for ischaemic vascular death for men in the Stockholm prospective study. *Atherosclerosis*, **36**, 389-408 (1980).
27. Fridwald. WT, Levy RI, Fredrickson D.S.: Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge, *Clim. Chem.*, **18**, 199-502 (1972).
28. 이기열, 이양자: 고급영양학, 신광출판사. p 64 (1994).
29. Gotto, A.M. Jr.: Treatment of hypertention. *Am. J. Cardiol.* **57**, 11G-16G (1986).
30. Zanchetti, A.: Hyperlipidemia in the hypertensive patient. *Am. J. Med.*, **96**(suppl 6A), 6A 3s-6A 8s (1994).
31. 백영한, 최규돈: 성인남성에 있어서 흡연, 음주, 비만도가 혈중지질 및 요산에 미치는 영향. The Ulsan Univ. *Med. J.*, **4**, 71-78 (1995).
32. Jacobson, B.K. and D.S. Thelle.: The Tromso heart study: food habits, serum total cholesterol, HDL cholesterol and triglycerides. *Am. J. Epidemiol.*, **125**, 622-630 (1987).
33. 이양자, 신현아, 이기열, 박연희, 이종순: 한국 정상성인의 혈청저질 농도, 체질형지수, 혈압 및 식습관과 일상 생활습관과의 관계에 관한 연구-혈청 TG를 중심으로. 한국지질학회지, **2**, 41-51 (1992).
34. J. Lj. Rasic, J. A. Kurman, Yogurt, Scientific GROUND, tECHNOLOGY, Manufacture and Preparations, Technical Dairy Publishing House, **113**, 1978.