

# 콜레스테롤과 우리의 건강

祐川金次郎

日本帶廣畜産大學

번역 서울우유협동조합

鄭 忠 一

## ▣ 콜레스테롤 (Cholesterol)

통상 「콜레스테롤」이라고 불리워지고 있는 것은 영양가가 높은 것을 원료로 해서 체내에서 합성되는 것과 식물로부터 경구적으로 섭취되는 것이 있다.

혈액중에는 항상 일정한 농도의 콜레스테롤을 필요로 하며 동양인의 경우 혈액 100ml당 160~180mg이지만 이상적으로는 180~220mg정도 필요하다고 한다.

유럽인이나 미국인은 동양인보다 대체로 높고 평균 250mg이나 된다.

「콜레스테롤」은 인간의 가장 중요한 영양소의 하나지만 일반적으로 오히려 건강을 해치는 물질로서 잘못 인식되어 있으며 생명활동이나 또한 건강을 위해 필요하다고 생각하는 사람은 별로 많지 않은 것 같다.

그러나 「혈중 콜레스테롤」농도가 너무 높으면 체내에서 산화되어 과산화지질로 되며 혈액을 흐리게 하여 혈류를 나쁘게 함으로서 혈관장애 또는 고혈압의 원인이 되는 수가 있다.

즉 동맥내에 침착한 「콜레스테롤」은 동맥경화의 원인의 하나로서 알려지고 있다.

## ▣ 체내에 있어서의 「콜레스테롤」의 분포와 역할

「콜레스테롤」은 동물에만 있는 지방의 일종으로 인체에 있어서의 「콜레스테롤」함량은 약 100~150g정도이다.

그중에서도 부신(副腎)에 가장 고농도로 함유되어 있다.

그 이유는 부신에서 「콜레스테롤」을 홀몬으로 전환시켜 주기 때문이다.

그러나 부신은 작기 때문에(약 10g) 「콜레스테롤」로서는 1g정도 밖에 안된다.

다음으로 비교적 고농도로 들어 있는 장기(臟器)로는 뇌와 척추로서 전체의 1/4~5(약 30g), 기타 혈액중에 10g, 간장 5g, 장 4g, 근육 30g, 피부 15g, 지방조직에 30g, 신장, 심장등을 합쳐서 15g으로 추정되고 있다.

이러한 「콜레스테롤」의 대부분은 간장에서 만들어지며 여기에 식품으로부터 섭취되는 양이 더해지게 된다.

「콜레스테롤」의 생체내에 있어서의 작용기능으로서는

- 1) 세포막의 구성재료이기 때문에 「콜레스테롤

플]이 부족되면 세포가 파괴되기 쉽고 따라서 병에 대한 저항력이 약해지며 빈혈을 일으키기 쉽게 된다.

2) 뇌의 신경섬유를 보호하는 신경초의 성분으로서 매우 중요한 역할을 하고 있다.

3) 여성호르몬이나 부신피질호르몬을 만드는 재료가 되며 젊음과 여성다운 몸매를 만드는 데도 필요하다.

4) 담즙산으로 변하여 지방의 소화, 흡수를 돕는다.

담즙산은 「콜레스테롤」로부터 1일 300~500mg 정도 만들어진다.

5) 비타민 D의 원료가 된다.

이상과 같이 「콜레스테롤」은 사람의 몸속에서 대단히 중요한 작용을 하고 있는 성분이다.

또한 「콜레스테롤」은 혈액이나 세포내에서는 지방, 인지질 및 단백질과 결합해서 리포단백질(Lipo protein)로 되어 존재하고 있지만 리포단백질은 그 비중에 따라 초저비중리포단백질(VLDL), 저비중리포단백질(LDL), 고비중리포단백질(HDL)의 3종류로 대별되며 이 3종류의 리포단백질은 각각 「콜레스테롤」, 지방, 인지질 및 단백질의 구성비율이 틀린다.

비중이 적은 것일수록 단백질이 적으며 비중이 높을수록 단백질 함량이 많다.

<표 1> 리포단백질의 조성

| 리포단백질 | 비 중         | 콜레스테롤 |     |     |    |
|-------|-------------|-------|-----|-----|----|
|       |             | 지 방   | 인지질 | 단백질 |    |
| VLDL  | 0.95~1.006  | 19    | 53  | 18  | 10 |
| LDL   | 1.006~1.063 | 45    | 12  | 22  | 21 |
| HDL   | 1.063~1.21  | 17    | 11  | 22  | 50 |

또한 콜레스테롤은 LDL쪽이 HDL보다 약 2.5배나 많으며 이 LDL은 간장으로 부터 동맥벽 등에 콜레스테롤을 운반, 혈관내벽에 침착시켜 동맥경화를 일으키게 하는 것에 반해 HDL은 동맥

벽으로 부터 콜레스테롤을 제거해서 간장으로 되돌려 보내는 작용을 한다는 것이 최근 밝혀졌다.

그러므로 HDL의 증가는 곧 혈중콜레스테롤의 감소를 말해주는 것이며 VLDL, LDL, HDL을 모두 합친 수치로 표현되는 콜레스테롤은 그 함량이 높다는 것만으로는 위험하다고 판정을 내릴 수 없게 되었다.

이전부터 여성은 남성에 비해 동맥경화가 적고 이것은 여성이 동맥경화에 대한 저항성을 갖고 있는 것으로 생각되어 왔다.

이러한 사실은 아마도 여성호르몬이 관계하고 있는 것으로 생각되고 있지만 직접 원인이 되는 것은 여성에서는 HDL이 남성에 비해 혈액 100ml당 5~10mg이 더 많기 때문에 이 HDL이 콜레스테롤을 동맥벽으로 부터 제거해 주기 때문인 것으로 추정되고 있다.

이와같이 「콜레스테롤」은 혈액중의 단위당 얼마만큼 들어 있는가가 문제가 아니고 어느 리포단백질이 얼마만큼 들어 있는가가 더 중요한 것이다.

출생직후의 유아의 「콜레스테롤」은 60~100mg/100ml으로 LDL이 약 1/3, HDL이 2/3의 비율로 되어 있으며 성장함에 따라 HDL이 60mg, LDL이 120mg으로 점차로 LDL형이 증가한다.

심근경색 등이 발생하는 50세 이상이 되면 일반적으로 LDL형이 증가하지만 70세 이상이 되면 LDL형 콜레스테롤이 저하된다.

그 이유는 「콜레스테롤」의 합성이 줄어들고 비교적 담백한 식품을 좋아하게 되고 섭취량도 적어지기 때문에 「콜레스테롤」합성의 재료나 흡수가 감소하는 것이 커다란 원인이 된다.

「콜레스테롤」제거에 유효한 HDL을 많게 할 수 있는 식생활로서는

1) HDL의 재료가 되는 단백질과 지방을 균형 있게 섭취한다.

단백질은 60~70g, 지방 40~50g이 이상적이며

그중 단백질의 1/2은 동물성 단백질을 섭취하도록 하고 「콜레스테롤」함량이 높은 사람은 지방 40g 이하가 좋다.

2) 지방은 동물성지방 1에 대해 식물성 1.1~1.5의 비율로 한다.

3) 탄수화물 특히 설탕 섭취량을 적게 한다.

4) 적당한 운동을 한다.

「콜레스테롤」총량, LDL 및 HDL에 함유되어 있는 「콜레스테롤」량의 정상범위는 다음과 같다.

<표 2> 콜레스테롤의 정상범위(mg/100ml)

| 구 분   | 총 량     | LDL    | HDL   |
|-------|---------|--------|-------|
| 체 대 혈 | 50~100  | 10~40  | 30~60 |
| 소 아   | 100~200 | 60~140 | 40~80 |
| 성 인   | 140~230 | 60~170 | 40~80 |

### 콜레스테롤과 심장질환 및 뇌졸중

10여년전 미국에서 40~59세까지의 성인의 혈중콜레스테롤치와 관동맥경화성 질환의 발생율과의 관계를 조사했던바 혈중콜레스테롤치가 높은 사람이 정상인에 비해 약 4배의 발생율을 나타내었음을 알게 되었다.

그후 혈중콜레스테롤치가 높은 상태는 즉 동맥경화를 촉진시킨다고 생각하게 되었다.

특히 최근에는 심장동맥질환이나 뇌졸중이 대표적인 성인병의 하나로서 크게 문제시 되고 있으며 식생활면에서 앞선 선진국에 있어서도 병사의 제 1위를 마크하고 있다.

구미선진국의 심장병, 특히 심근경색 환자와 이로 인한 사망자수는 대단히 많으며 1976년 미국의 예를 들면 전체 사망자 190만 9천명중 1/3인 72만 3천명이 심근경색으로 사망하였으며 일본에서는 과거에는 결핵, 폐렴등과 같은 감염성

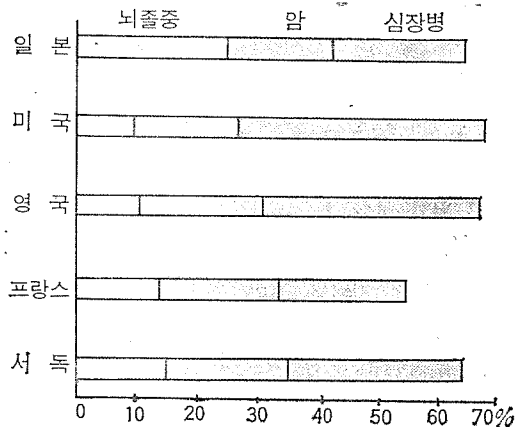
<표 3> 일본인의 3대 사인의 年次변동

<사망율 : 인구 10만대>

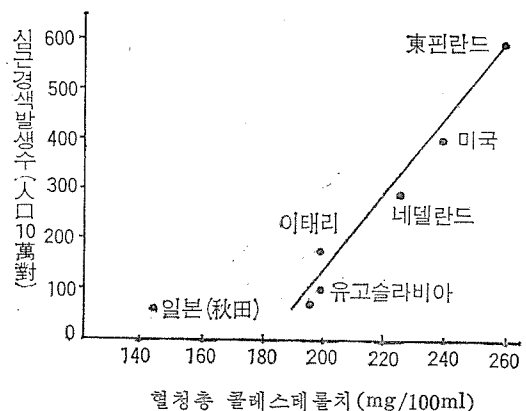
| 년차   | 1 위 |       | 2 위 |       | 3 위      |      |
|------|-----|-------|-----|-------|----------|------|
|      | 사인  | 사망율   | 사인  | 사망율   | 사인       | 사망율  |
| 1950 | 결핵  | 146.4 | 뇌졸중 | 127.1 | 폐렴, 기관지염 | 93.2 |
| 1951 | 뇌졸중 | 125.2 | 결핵  | 110.3 | "        | 82.2 |
| 1953 | "   | 133.7 | 암   | 82.2  | 노쇠       | 77.6 |
| 1958 | "   | 148.6 | "   | 95.5  | 심장병      | 64.8 |
| 1974 | "   | 163.0 | "   | 122.2 | "        | 89.8 |
| 1977 | "   | 149.8 | "   | 128.4 | "        | 91.2 |

일본후생성 "인구동태 통계"

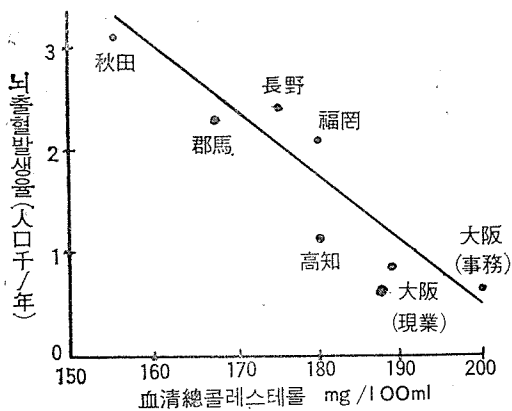
병이 주요 원인이었으나 오늘날에는 뇌졸중, 암, 심장병이 3대사인으로 되고 있으며 심장병에 의



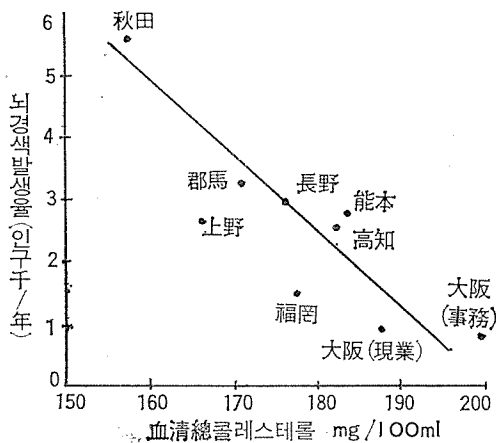
<그림 1> 3대 사인(死因)의 국제비교(WHO, 1974)



<그림 2> 콜레스테롤과 심근경색(6개월 조사)



<그림 3> 콜레스테롤과 뇌졸중의 관계



<그림 4> 콜레스테롤과 뇌경색의 관계

한 사망자는 매년 증가하고 있다.

여기에서 일본인과 구미인과의 차이점은 일본인은 뇌졸중에 의한 사망이 제일 많은 것에 비해 구미인은 심장병이 제 1위로 되고 있다.

이것은 농경민족과 목축민족과의 특히 식생활의 차이에 의한 것으로 생각된다.

大阪府立 성인병센터의 소야(小野)박사는 일본인의 심장병과 혈청콜레스테롤농도의 평균치와의 관계를 조사한 결과 협심증, 심근경색의 발생률과 혈청콜레스테롤 농도와는 아무런 상관관계가 없음을 증명했다.

또한 일본인의 삼대사인증 가장 사망율이 높은 뇌졸중에 대해 뇌졸중다발지역의 영양섭취상

태를 조사한 결과 총섭취열량중 탄수화물의 섭취가 특히 많고 단백질, 지방의 섭취가 적었으며 그중에서도 동물성 단백질이나 지방의 섭취량이 적고 식염의 섭취량이 많았다는 것이 알려졌다.

즉 뇌졸중은 혈청콜레스테롤치가 저영양에 가까운 정도로 낮은 식생활에서 많이 발생하고 있다는 의외의 결과가 얻어졌다.

종래에는 콜레스테롤이 뇌졸중이나 심장병을 일으키는 물질로 일반인들에게 나쁘게만 인식되어온 결과 콜레스테롤이 들어 있는 식품은 무엇이든지 먹지 않으려는 거부반응이 많이 나타나고 있다.

그러나 위의 결과 및 과학기술청(1978년 12월)의 연구보고에 의하면 뇌졸중과 콜레스테롤은 거의 관계가 없으며 오히려 섭취량이 적을 경우 문제가 되며 단백질과 지방의 적절한 식사가 고혈압의 진전과 혈관의 병변(病變)을 억제해줌으로써 뇌졸중의 발생을 적게 해준다는 사실이 분명해졌다.

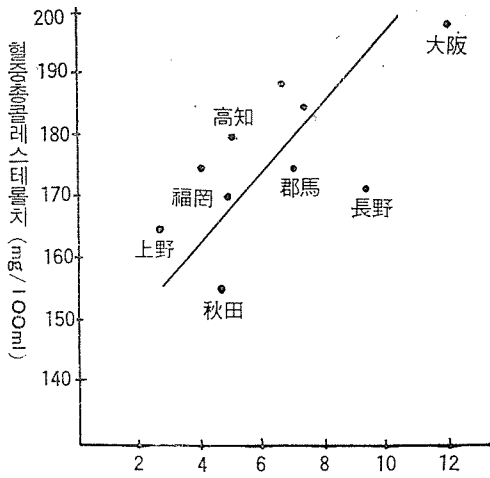
### ▣ 식사와 콜레스테롤

심장동맥질환은 고도의 문화생활을 누리는 가운데서 원인을 찾아 볼 수 있다.

즉 운동부족, 급변하는 현대 사회환경에서 오는 스트레스, 에너지원의 다량 섭취, 특히 동물성 지방질이 풍부한 식사, 설탕의 과잉섭취, 그에 따른 비만, 고혈압, 콜레스테롤, 커피의 음용, 껌연등의 요인이 중시되고 있다.

이러한 것들이 서로 복잡하게 중복되어 그 발증을 더욱 촉진시키거나 병의 악화를 초래하게 되지만 그중에서도 식사에 관련된 요인이 직접적인 영향을 주는 경우가 많다.

분명히 동물성지방을 과잉으로 섭취하게 되면 콜레스테롤치는 높아지지만 동양에서는 구미와



動物性脂肪 섭취량(cal/%)

<그림 5> 콜레스테롤과 동물성지방(40~69세 남자) 같은 수준으로 동물성지방을 섭취하고 있는 사람은 매우 적으며 일본인의 경우 동물성지방의 섭취량이 적기 때문에 콜레스테롤치도 낮다.

<그림 5>에서와 같이 동물성지방 26~28g(전 칼로리의 11~12%)을 섭취하고 있는 대판(大阪)에서의 콜레스테롤치가 200mg, 기타 지방에서는 150~180mg이다.

동물성지방이나 양질에 의한 칼로리조절을 위해 음식물중에 단백질부족이나 아미노산의 균형이 깨지지 않도록 주의할 필요가 있으며 동시에 지질대사, 양질대사와 관계가 깊은 비타민 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C, E, 니코틴산등을 충분히 섭취해야 할 것은 물론 또한 콜레스테롤 침착방지, 제거활성물질, 혈관강화물질, 혈압강하물질등의 유효성분을 함유하고 있는 식품 즉 해조류, 과일, 야채, 버섯류, 식물유, 녹차(綠茶), 콩류등을 매일의 식단에 적극적으로 넣도록 권장해야 할 것이다.

인간의 간장에서 생합성되는 콜레스테롤량은 1일 1.5~2g이며 식사로부터의 섭취량은 일본인의 경우에는 체내에서 합성되는 콜레스테롤의 1/5 정도에 지나지 않으며 섭취한 콜레스테롤의 흡

수는 그 사람의 상태와 어떤 음식물과 함께 섭취했는가에 따라 다르지만 약 1/2~1/3이 장(腸)에서 흡수되어 체내로 들어오는 것으로 추정되기 때문에 일본인의 1일 평균섭취량 200~400mg 중 실제로 흡수되는 양은 100~200mg정도밖에 되지 않으며 그 나머지는 모두 변으로 배설되어 버리기 때문에 식사에서의 콜레스테롤의 영향은 사실상 그다지 크지 않다고 말할 수 있다.

흡수되어 혈액내로 들어간 콜레스테롤의 일부는 동맥 기타 혈관벽, 근육, 지방조직 또는 간장 등으로 운반된다.

간장에 운반된 콜레스테롤은 간장에서의 콜레스테롤합성을 억제하는 작용을 한다.

즉 체내의 콜레스테롤은 항상 일정량이 유지 되도록 조절되고 있다.

그러나 이것은 정상인의 경우로서 콜레스테롤치가 높은 사람, 조절이 잘 되지 않는 사람은 식사의 콜레스테롤에 의해 혈중콜레스테롤이 증가하게 된다.

또한 연령이나 성별에 의해서도 틀리지만 일반적으로 젊은 사람, 그중에서도 특히 여성에서는 이와같은 조절기구가 잘 작용하여 콜레스테롤이 많이 들어있는 식사를 해도 혈중콜레스테롤이 좀처럼 증가하지 않지만 중년이 되면 다소 이 조절기구가 말을 잘 듣지 않는 경향이 있다.

또한 지방을 과잉 섭취하지 않았는데도 콜레스테롤이 증가하는 것은 섬유질의 섭취량이 부족하기 때문이다.

섬유질은 영양가는 거의 없지만 장내에서 담즙산과 결합하여 담즙산을 변에 섞어 배설되도록 하는 작용을 한다.

이 담즙산은 콜레스테롤을 재료로 해서 체내에서 만들어지기 때문에 만약 담즙산이 적어지면 콜레스테롤은 담즙산을 만드는데 소비되고 따라서 체내의 콜레스테롤치가 낮아지게 된다.

섬유질의 섭취가 부족되면 장내의 담즙산이 다

<표 4>

식품중의 콜레스테롤 함량

| 우 유 류     | 콜레스테롤<br>mg/100g | 육 류         | 콜레스테롤<br>mg/100g | 어 류         | 콜레스테롤<br>mg/100g |
|-----------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|
| 우 유       | 12               | 닭 고 기       | 55               | 고 등 어       | 22               |
| 아 이 스 크 린 | 44               | 양 고 기       | 70               | 백 신 어       | 20~30            |
| 분 유       | 88               | 돼 지 고 기     | 50~90            | 다 량 어       | 40               |
| 치 즈 류     | 70~145           | 소 고 기       | 60~90            | 꽁 치         | 108              |
| 버 터       | 250              | 닭 간         | 320              | 바 다 장 어     | 180              |
| 마 아 가 린   | 4~6              | 소, 돼 지 간    | 300~360          | 뱀 장 어       | 189              |
|           |                  | 로 스 · 햄     | 50               | 새 우         | 245              |
|           |                  | Corned Beef | 56               | 오 정 어       | 284              |
|           |                  | 베 이 콘       | 60               | 다량어 통조림     | 65               |
|           |                  | 프 레 스 햄     | 66               | 꽁 치 "       | 75               |
|           |                  | 원 나 소 세 지   | 73               | 삶 은 가 자 미   | 112              |
|           |                  | 계 란         | 480              | 경 어 리 통조림   | 224              |
|           |                  | 난 황         | 1160~1200        | 가 다 랑 이 조 림 | 565              |
|           |                  |             |                  | 마 른 오 정 어   | 630              |
|           |                  |             |                  | 말 린 청 어 알   | 240              |
|           |                  |             |                  | 대 구 알 껍     | 242              |
|           |                  |             |                  | 섬 계         | 498              |
|           |                  |             |                  | 소금에 절인 연어 알 | 560              |

시 체내로 흡수되어 재이용되며 이것이 반복되는 사이에 체내의 콜레스테롤은 감소되지 않는다.

■ 우유 · 유제품과 콜레스테롤

우유의 지방은 97~98%가 트리글리세라이드 (Triglyceride), 0.2~1.0%의 인지질, 0.2~0.4%의 콜레스테롤 및 미량의 지용성비타민, 색소 유리지방산으로 구성되어 있다.

유지방을 구성하는 포화지방산과 불포화지방산의 양적 비율은 6~7:3~4로 존재하며 일반적으로 식물유지에 비해 포화지방산이 많이 들어 있다.

한편 우유지방에 들어있는 콜레스테롤은 0.2~0.4%이며 우유중에서는 0.01~0.014정도에 지나

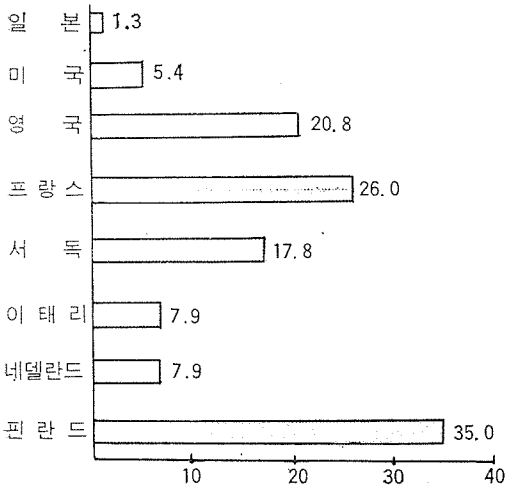
지 않는다.

우유 유제품의 콜레스테롤함량을 다른 식품과 비교하면 <표 4>와 같다.

<표 4>에 나타난 바와 같이 우유 100g중에 평균 12mg의 콜레스테롤 밖에 들어 있지 않으며 다른 유제품에서는 그 제조공정에서 농축되기 때문에 당연히 함량이 높지만 어류나 육류에 비해서는 그다지 높은 편은 아니며 식품의 1일 섭취단위량으로 본다면 유제품으로 부터 얻어지는 콜레스테롤량은 타식품에 비해 매우 적다.

버터나 치즈의 대량섭취는 확실히 구미선진국에서는 문제가 되고 있지만 일본인의 유제품 및 버터 섭취량은 구미인의 1/4~1/20(그림 6)정도로 대단히 적다.

식품중에서도 가장 콜레스테롤함량이 높은 것



<그림 6> 버터의 1인 1일당 소비량(g) 1977년

이 계란이지만 계란의 경우에는 콜레스테롤의 동맥벽 침착을 방지하는 고도불포화지방산(리놀산 등)을 비교적 많이 함유하고 있기 때문에 별로 문제시 되고 있지 않다.

영양연구소의 최근 실험결과에 의하면 버터섭취에 의한 혈중콜레스테롤치의 상승은 그다지 높은 편이 아니며 거의 오르지 않는 사람도 있다고 보고하고 있다.

또한 서독에 있어서의 버터와 마가린을 비교한 5년간의 임상실험결과에서도 양 섭취군의 혈청트리글리세라이드나 콜레스테롤치 사이에는 본질적인 차이는 인정되지 않고 동맥경화에 의한 사망율은 마가린섭취군쪽이 높은 예도 보고되고 있다.

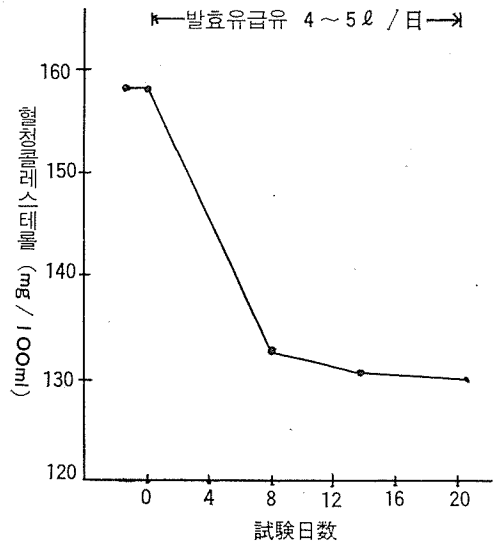
더우기 우유나 발효유의 저 콜레스테롤 효과에 관한 연구보고도 있다.

아프리카의 유육식주의의 마사이족에 의외로 심장동맥질환이 적으며 그 이유의 하나는 우유나 발효유의 대량 섭취때문이라고 한다.

실제로 하루에 4~5l의 발효유급여의 임상실험에서 분명히 혈청콜레스테롤치의 저하가 인정되고 있다.

이러한 저콜레스테롤인자는 우유중의 오로친산 또는 글루탈산 유도체로 추론되고 있으며 우유나 발효유가 순환기병을 예방하는 효과에 대해 연구의 초점이 집중되고 있다.

또한 일본인에 많은 뇌졸중의 원인은 콜레스테롤보다는 오히려 영양의 불균형과 식염의 과잉섭취에 의한 고혈압으로 지적되고 있다.



<그림 7> 마사이족의 혈청 콜레스테롤에 미치는 발효유 급여의 영향

식염 다량섭취의 해는 칼륨을 섭취하는 것에 의해 억제될 수 있다는 것이 명확해졌기 때문에 우유에 많이 들어 있는 칼륨을 섭취하면 식염으로 인한 고혈압, 뇌졸중을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

이상과 같이 우유 유제품에 들어 있는 포화지방산이나 콜레스테롤은 그다지 문제되지 않을 뿐아니라 오히려 균형있는 영양을 공급해주므로써 뇌졸중이나 고혈압을 예방할 수 있다.

### ▣ 콜레스테롤의 침착방지 및 혈관강화물질

혈관벽의 콜레스테롤 침착방지 및 제거효과가

있는 식물성 식품성분으로서는 올레인산, 리놀산, 리놀레인산등의 불포화지방산을 함유하고 있는 트리글리세라이드로 알려지고 있다.

체온에서 액상이기 때문에 혈관벽에 침적하기 쉬운 콜레스테롤을 에스텔형(形)으로 용해시켜 제거하는 역할을 갖고 있는 것으로 생각되고 있다.

또한 리놀산의 저콜레스테롤작용은 탄수화물 유래의 간장에의 지방축적을 저지하고 LDL의 생성을 억제하기 때문이라고도 생각된다.

이와같은 효과는 아라키돈산을 많이 함유하는 간유(肝油)에도 있으며 비타민 A.E.C섭취와 함께 좋은 결과가 얻어진다.

이외의 콜레스테롤 제거작용, 침착방지작용이 있는 식품성분으로서 표고버섯의 렌치신, 다시마의 라미닌, 양배추, 파등으로 부터의 메치인, 두류·곡류로 부터의 이노시톨이 증명되고 있다.

또한 혈중콜레스테롤을 낮게 하는 식이요법의 하나로서 칼슘의 대량섭취도 좋은 성적을 올린

연구가 있다(미국 Yacowitz).

고 콜레스테롤혈증의 환자에게 일상 섭취하는 칼슘량에 0.89g을 더하여 21일간 투여한후 혈중 콜레스테롤치의 변화를 측정한 결과 콜레스테롤은 약 10%, 트리글리세라이드는 평균 12% 저하하였으며 수개월이상 투여한 경우에, 각각 20~25%, 24~35%나 저하한 보고가 있다.

한편 동맥경화와 함께 오는 혈관벽의 위화(脆化)를 방지하고 특히 모세혈관강화작용을 갖고 있는 물질로서 루친이 잘 알려져 있다.

모밀, 차등과 식물계에 널리 존재하는 홀라보노이드 배당체에 많이 들어 있으며 기타 헤스페리진(비타민 P라고도 한다)에도 같은 작용이 있고 피부의 혈관강화제로서 이용되고 있다.

비타민 C에도 혈중강화작용과 함께 중성지방의 산화를 촉진하고 콜레스테롤을 담즙산으로 변화시켜 체외로의 배출을 촉진시키는 작용이 있다.

