

II. 우유의 건강증진 효과

牛乳 · 乳製品의 건강증진효과

韓國乳加工協會는 최근 국민의 건강식품으로 자리매김하고 있는 牛乳 및 乳製品의 효용과 가치에 대한 올바른 지식을 널리 보급하기 위해 김현욱 서울대 교수에게 의뢰하여 우유 유제품의 건강증진 관련 논문들을 체계적으로 정리한 「牛乳 · 乳製品의 健康增進效果」란 연구서를 발간했다.

本誌는 모든 국민들이 우유에 대한 가치를 새롭게 인식하여 식생활개선을 통한 건강증진에 도움을 주고자 이 연구서를 6회에 걸쳐 게재한다. <편집자 주>

- I. 우유의 이용과 가치
- II. 우유의 건강증진 효과
- III. 우유단백질과 건강
- IV. 우유의 칼슘과 건강
- V. 발효유제품과 건강
- VI. 우유 지방의 가치증진

우유와 유제품은 인류의 가장 오래되고 가장 귀중한 식품이다. 우유와 유제품은 성경과 다른 고전에도 많이 기록되고 있을 만큼 성스러운 식품으로 널리 인정되었으며 후에 과학이 발달함에 따라 우리의 영양과 건강유지에 필요한 거의 모든 영양소를 골고루, 우리가 필요한 비율로, 더욱이 잘 소화 이용되는 형태로 가지고 있음을 알게 되었으며 따라서 과학자들은 우유를 “가장 완전한 가까운 식품”이라고 부르고 있다. 어머니의 젖은 완전식품이며 어머니의 젖은 갓난 어린이는 어머니의 젖만 먹고 어느 정도까지 잘 성장할 수 있기 때문에 갓난 어린이의 건강도 보호할 수 있는 기능이 있어서 완전 식품이라고 할 수 있다. 더우기 우유는 영양면에서 완전한 가까운 식품일 뿐만 아니라 우리의 건강을 증진시켜 주는 여러가지 기능을 가지고 있는 우수한 건강식품이다.

1. 우유의 성장증진 및 장수효과

우유의 섭취에 의한 성장증진효과는 수많은 영양학자의 관심사이며 동시에 아동을 가진 어머니의 중요한 관심사로서 많은 연구가 되어 있다. 우유의 성장증진 효과에 대한 연구는 동물실험과 지원자들에 대한 식사를 엄격하게 조정하여 실시한 연구도 있지만 학교아동을 대상으로 집단적으로 실시한 연구도 상당히 많으며 또 학교 등을 대상으로 식사섭취상태를 조사하여 연구한 경우도 많다. 거의 모든 연구에서 우유가 성장기 아동의 성장증진효과가 있다고 인정하고 있으며 성장증진효과는 특히 영양상태가 부족한 아동집단에서 뚜렷하게 나타나고 있음은 쉽게 이해할 수 있는 일이다. 한편 우유와 유제품을 많이 먹는 나라 사람들의 평균수명이 우유를 먹지 않거나 적게 먹는 나라 사람의 평균수명보다 길다는 사실도 잘 알려져 있다.

우유섭취에 의한 성장증진효과는 일본에서 1960~1970년대에 전에 없었던 아동의 성장증가 기록에서 볼 수 있다. 1960~1975년 사이에 13세 소년의 키가 평균 약 3cm가 증가 되었다. 신장 증가현상은 지역간, 도농간의 차이가 사라지게 되었으며 이러한 급격한 성장변화의 원인을 연구한 결과 학교급식제가 시행된 이후 (1954년에 입법) 젊은 층에서 우유를 많이 먹게 되었으며 일본 소년의 신장증가는 우유를 더 먹었기 때문이라는 결론에 도달하게 되었다.

영국 Mid Glamorgan의 빈민지역 학교에서 7~8세 아동 581명에게 21.5개월간 매일 190 ml씩 우유를 먹여 성장조사를 하였다. 시험 아동의 가정은 4명 이상의 아동을 가지고 있었다. 우유를 먹은 아동과 먹지 않은 아동의 신장증가는 9.46 : 9.15cm(p<0.05)였고, 체중증가는 5.25 : 5.12kg였다(Baker, et al., 1980).

한편 발효유제품의 성장촉진효과도 있다는 연구보고가 많이 있으며 아울러 발효유를 많이 먹는 민족이 일반적으로 장수한다는 사실도 널리 알려져 있다. 발효유에 의한 성장촉진은 발효유를 만드는 젖산균에 의한 것이라고 널리 연구 보고되고 있다(“발효유의 건강증진효과” 참고). 발효유를 많이 먹는 사람이 장수한다는 사실은 소련에서 보고된 다음의 내용도 좋은 예이다.

소련의 Abkhazia에 거주하는 노인 178명의 (90~105세 노인 46명, 75~89세 노인 64명, 60~74세 노인 68명) 변 시료를 취하여 젊은이의 변시료와 비교 연구하였다. 75~89세 노인의 변, 특히 90~105세 노인의 변에는 젊은이의 변에 비하여 Lactobacilli의 종류가 특히 많았고 (L. plantarum, L. acidophilus, L. cellobiosus, L. buchneri, L. curvatus, L. salivarius, L. case subsp, alactosus) bifidobacteria와 yeast도 많았다. 분리된 lactobacilli와 lactis streptococci의 약 20%가 Shigella sonnei와 Staphylococcus aureus등과 같은 병원성 미생물을 억제하는 능력이 있었다. 노인들은 고기와 생선을 적게 먹고, 많은 양의 옥수수 및 채소와 발효유를 주로 먹었다. 옥수수, 빵, 고기 소비량은 나이가 들어감에 따라 줄고, 유제품 소비량은 증가하였다. 이 지역 노인의 장수는 발효유를 많이 먹기때문에 젊었을때에 건강한 장내균층을 형성해 주고 발효유에 의해 아미노산, 비타민이 잘 공급되고 운동도 많이 하기 때문인 것으로 결론 지었다(Kvaasnikov, et al., 1984).

2. 우유의 위 및 장기건강 증진 효과

일반적으로 우유를 마시면 위궤양 환자에서 위산을 중화하고 위막을 보호하며 위기능과 식욕을 정상화 시킨다고 연구 보고되고 있다.

한편 우유를 마시면 음주자의 혈중 알콜농도를 저하시킨다고 보고 되었다. 아울러 발효유는 장기질환 및 십이지장궤양 환자를 치료하는 효과가 있다고도 보고되고 있으며 장염, 변비 등에도 효과가 있다고 보고되고 있다.

1966~1974년 사이에 위궤양 환자 130명과 십이지장궤양 환자 28명(대부분 3~5년간 병력이 있음)에게 식사전 1~1.5시간에 적정산도 80~110° T의 Koumiss 100ml를 먹였으며 점차로 양을 증가시켜서 매일 3~4회 150~200 ml씩을 먹도록 하였다. 130명 위궤양 환자중에 17명은 많이 나아져 퇴원했고, 112명도 나아져서 퇴원했으나 1명은 병세에 변화가 없었다. 그후에 위궤양 또는 십이지장궤양 환자가 더 많이 치료를 받았으며, 1973년부터 1977년 사이에 1,987명의 환자중에 323명은 아주 좋아졌고, 1,664명은 증상이 개선되었다(Baimbetov et al., 1978).

6명의 건강한 지원자를 12시간 굶긴 다음 오전 9시에 250ml의 전유를 먹은 직후 위액의 pH는 pH 1.5에서 pH 7.1로 변했고, pH 3.5 이상에 43여분간 pH 1.5 이상에서 pH 4.8으로 변했고 pH 3.5 이상에서 32분, pH 1.6 이상에서 56분간 유지되었다. 항산제제 Maalox($Mg(OH)_2 + Al(OH)_3$)를 18ml 먹은 후 위액의 pH는 pH 3.5 이상에서 25.4분간 유지되었다. 따라서 우유는 위에서 매우 효과적인 항산 효과가 있다(Isal, et al., 1981).

전유, 탈지유, 고지방크림, Yogurt를 3개 낙농가와 뉴욕시 소매점에서 구입하여 Prostaglandin E₂의 농도를 검사한 결과 각각 3,388, 3,533, 3,433 pg/ml 이었으며 중간 대사물 thromboxane B₂와 6-keto-prostaglandin Fla도 발견되었다. 9개의 모유 시료를 검사한 결과 Prostaglandin E₂를 656 pg/ml 함유하였다. 냉각 충격을 받은 rats에게 전유를 주면 스트레스에

의한 위궤양(gastric ulcer)의 발생 정도가 대조구에 비하여 상당히 감소하였으나 활성탄으로 prostaglandin을 95% 제거한 우유는 이러한 효과가 없었다. 따라서 우유의 위궤양의 예방 및 치료효과는 prostaglandin에 의한 것으로 생각된다(Materia, et al., 1984).

쥐에서 우유의 항 위궤양 효과를 시험연구하였다. 쥐가(젓먹이 또는 다자란) 미리 쥐젓 또는 우유를 먹으면 0.06N HCl액을 위에 주입했을 때 심한 점막 necrosis와 위내 출혈이 50~70% 감소하였다. 살균유와 균질유는 위점막 손상을 30~50% 억제하였다. 우유를 cholestyramine 처리를 하면 우유내 phospholipids의 50~80%를 제거할 수 있으며 동시에 우유의 위막보호 작용도 손실되었으며 phospholipids를 다시 첨가하면 위막 보호작용도 재생되었다. 우유의 항 위궤양 효과는 dipalmitoyl lecithin의 농도와 관계가 있다고 인정된다(Dial & Lichtenberger., 1984).

Kappa-casein의 pepsin에 의한 peptide의 위산분비 억제효과는 중추신경계에 의한 것이 아니고 위점막에서 형성되는 peptide hormone에 의한 가능성이 크며 이 hormone은 단백질 소화이용도 향상시킨다(Aleinik et alchtenberger, 1984).

65명의 확실한 십이지장궤양 환자를 두군으로 나누어 32명에게는 정상적 병원식사를 주고, 33명에게는 맛을 내기 위해 소량의 설탕을 가미한 우유만 2liter씩 급여하고 계절에 따라 과실을 모두에게 급여하였다. 양군에게 매일 cimetidine 1g씩을 투약했다. 4주후에 내시경 검사 결과 정상식사군에서는 16명의 환자가, 우유군에서는 25명의 환자가 치료되었음을 확인했다(Kumar, et al., 1986).

16~60세의 만성장염 환자 96명에게 일반치료와 koumiss를 급여하여 실험하였다. 산도

80~100° T의 koumiss를 하루 0.5~1.0ℓ 씩 26~30일 급여하여 치료한 결과 일반 치료만 받은 환자보다 장염 치료가 빨랐다(Makeeva, et al., 1978).

소화장관 염증의 발생률을 lactose 소화장애자가 많은 나라에서 조사 연구하였다. 유당 소화장애자가 많은 나라 사람에서는 소화장관염증 발생이 적은 편이며, 유당 소화장애와 crohn's disease($r=0.93$, $p<0.01$) 및 ulcerative colitis ($r=0.89$, $p<0.01$)와의 상관관계를 보면 성인의 유당 소화장애증은 소화장관염증성 질병을 예방하는 것으로 인정된다. 그 원인으로서 유당에서 생성된 휘발성 지방산이 장관내 유해 미생물의 증식을 억제하고 음식의 장관 통과시간을 증가시키며 유해물질을 감소시키기 때문이다(Nanji & Denardi, 1986).

Zagreb의 "Dr. Josip Kaifes 병원"에서 냉동 건조한 *Lactobacillus acidophilus* 우유를 위장 병리과에서 위장기 및 비뇨기과 환자에게 효과적으로 사용해 왔으며 수술후 상처와 욕창통(decubital sore)에도 효과가 있었다(Tomic-karovic & Krivec, 1970).

장기질환 증세가 있는 사람이 *acidophilus* 우유를 먹은 결과 변에 총 coliform균수가 10배 감소하였고 *lactobacilli*수가 10배 증가했으며, 장기증상이 많이 좋아졌다(Gandhi & Nambudripad, 1978).

변비증이 있는 54~95세의 남녀에서 매일 *acidophilus*우유를 200ml씩 섭취한 결과 laxative치료의 필요성이 상당히 감소하였다(Alm, et al., 1983).

Acidophilus milk를 *Salmonella* 분비 환자에게 먹여서 160명의 대조구와 비교한 결과 하루에 500ml이상의 *acidophilus* milk를 먹으면 *Salmonella* 분비기간을 단축할 수 있음이 증명되었다(Alm, 1983).

3일간 배양한 *Propionibacterium shermanii* 5%와 *Lactobacillus acidophilus* starter 1~2%를 첨가하여 12~14시간 배양하고 4~8°C에서 4~6시간 보관하여서 "Malyutka", "Malysh" 발효유를 만들었다. 이 발효유를 93명의 급성장염을 일으킨 유아에서 생 또는 발효 *Acidophilus* 우유보다 치료효과가 높았다(Nabukhotnyi, et al., 1983).

*Lactobacillus acidophilus*를 우유와 함께 섭취하는 것이 procarcinogen을 전환시키는 것으로 알려진 beta-glucuronidase, nitroreductase, azoreductase 등의 미생물 효소가 2~4배 감소하였으며 *lactobacilli* 공급을 끊은 후 4주만에 원 상태로 돌아간다(Goldin & Gorbach, 1984).

우유와 초유의 여러 성분은 *E. coli* K88 및 F41 pilli가 소장의 brush border막에 흡착하는 것을 억제한다. 초유와 우유의 지방구막 및 casein도 21일된 돼지의 소장막에서 같은 성질이 확인되었다. 초유, 탈지초유 및 돈유의 casein도 F41 pilli의 흡착을 완전히 억제하였다. 돈유 및 돈초유는 소장막의 pilli receptor와 유사물질을 가지고 있어서 pilli와 결합하므로서 pilli의 장벽흡착을 억제하는 것으로 생각된다(Choi, et al., 1984).

급성장염을 앓은 생후 6~34개월(평균 14.7개월)된 아동 27명에게는 우유 유제품을 전혀 주지않고, 38명의 아동에게는 우유와 유제품을 식단에 포함시켜서 시험하였다. 시험결과 설사 회복 속도가 양구의 아동에서 차이가 없었고 설사가 오래 지속된 아동도 없었으며 시험후 1개월까지도 아무이상 증세가 보이지 않았으며 총 IgE 또는 우유 성분과 반응하는 IgE양에도 차이가 없었으며 beta-lactoglobulin과 alpha-casein과 반응하는 혈청내 IgG 및 IgA양에도 차이가 없었다. 따라서 우유 유제품은 급성장

염을 앓은 6개월 이상의 아동에게 안전하게 먹게 할 수 있다(Isolauri, et al., 1986).

모유는 신생아의 소화장관의 성장을 촉진한다. 각종 포유동물유에는 피부 성장인자(epidermal growth factor, EGF)가 있으며 쥐 젖의 EGF 갓난 쥐에서 모유의 소화장관 성장촉진인자 기능을 한다는 가설을 시험 연구하였다. 58마리의 갓난 쥐가 1.2 3.0 6.0mg/ml의 EGF를 함유한 조제유를 먹었으며 EGF를 함유한 조제유를 먹은 쥐에서 장관의 DNA함량이 대조구보다 많았으며 장관세포의 DNA에 3Hcc.Thymidine 유입함량도 증가되었다. 5일간 EGF를 함유한 조제유를 먹은 쥐가 체중도 대조구 쥐보다 컸고, 장관길이, 장관중량, DNA함량도 컸다. 항EGF-토끼 혈청을 함유한 쥐젖을 39시간 먹은 갓난 쥐는 대조구 쥐보다 장관무게, 장관조직의 DNA 함량도 낮았다. 따라서 EGF는 모유의 신생아장관 성장기능을 가지는 것으로 판단된다(Berseth, 1987).

3. 우유, 유제품의 질병예방 효과

우유와 유제품을 각종 환자에게 급여하여 질병의 예방 및 치료효과와 회복촉진효과를 연구한 보고가 많으며 예를 들면 우유, 발효유는 담낭염, 간의 재생, 만성기관지염, 당뇨환자 등에게 유효한 영양식품으로 보고되고 있으며 쿠미스는 결핵환자에게 좋은 치료식품으로 보고되고 있다.

모유, 우유 및 우유사료 등에서 피부성장 인자(EGF)의 함량을 산모태반을 사용한 Radioreceptor assay(RRA)에 의해 연구한 결과 생우유는 324.2 mg/ml, 살균유는 155.0 mg/ml 함유되어 있으며 모유내의 양과 비슷하였으나 우유사료에서는 발견되지 않았다(Yagi, et al., 1986).

병세가 악화된 만성담낭염(cholecystitis)환자 67명에게 치료약과 함께 koumiss를 먹였다. 약물치료만 받은 환자보다 koumiss를 먹은 환자는 각종 증상이 더 빨리 개선되었다(Vakhitova & Los, 1978).

13명의 간경변 환자와 6명의 비경변성 알콜 환자에게 12시간 굶긴 후(각 실험 중간에는 48시간 굶김) 200ml 물에 25g galactose를, 여기에 25g glucose를 함께, 125g의 lactose분해 우유를(25g galactose + 25g glucose에 해당), 또는 500 Kcal 아침식사에 lactose분해 우유를 주어 연구하였다. galactose만 먹었을 때 간경변 환자는 섭취 30~60분 후에 혈액내 galactose 농도가 정점에 달했다(1.9mmole/l). glucose와 함께 먹으면 약 1.1 mmole/l에 달했고, 유당분해 우유를 먹을 때는 galactose 정점이 생기지 않았다. galactose만 먹을 때 비경변 환자에서는 galactose 정점이 약 90분후에 약하게 나타났다(약 0.7 mmole/l). 다른 식사시에는 galactose 정점이 나타나지 않았다(Delmont, et al., 1982).

우유와 발효유(yogurt, kefir, sour milk)가 부분적으로(70%) 간을 제거한 숫 CFY 쥐에서 증체와 간 재생에 미치는 영향을 연구하였다. 증체와 간 재생 모두 수술 후 3주 후에 조사했을 때 우유구 쥐보다 발효우유구 쥐에서 빨랐으며, 재생된 간은 성분 및 생리면에서 장상간과 동일하였다(Schmidt, 1984).

만성기관지염(chronic bronchitis)은 우유를 먹지 않는 351명 중에서는 17.7%가, 우유를 매일 먹는 1,196명 중에서는 11.7%만이 발견되었다(P<0.01). 담배를 피우지 않는 사람에서 만성기관지염의 낮은 발생률과 우유를 먹는 것과는 관계가 없었다. 그러나 우유를 마시지 않는 흡연자는 우유를 매일 먹는 사람보다 만성기관지염의 발생률이 상당히 높았다(31.7% : 20.2

%) . 우유에 비타민A 함량과 기관지 피막보호에 대하여 논술하고 있다(Tockman, et al., 1986).

Multiple sclerosis(MS)와 청년기 우유 섭취량과의 관계를 New Zealand에서 MS환자와 일반청년과 비교하였다. 21세전의 도시 및 농촌 주민에게 11~15세의 나이, 사회배경, 우유를 먹은량 등을 조사하였다. MS는 시골청년중 사회경제력이 낮고 우유를 적게 먹는 사람에게 더 많이 발견되었다. 어렸을 때에 우유를 많이 먹으면 청년기 또는 그 후에 MS의 발생률이 적을 가능성이 있다고 하며 Ca과 Pb대사에 대하여 논하고 있다(Butcher, 1986).

당뇨환자의 식사는 40~45%의 탄수화물, 35% 지방, 20~25% 단백질을 함유해야 하며 우유와 유제품이 가장 적합한 식품으로 추천되고 있다(Funcke, 1973).

8일 간격으로 29~40세의 건강한 8명의 남녀(유당소화 가능한)가 하루저녁 식사를 거른 다음 4.9%의 젓당을 함유한 탈지멸균유 500ml(또는 풍미를 좋게하기 위해 0.75~0.85% fructose 함유)를 마신후 실험하였다. 0~120분 간격으로 정맥혈액을 취하여 시험한 결과 일반 우유 또는 lactose가 낮은 우유를 먹은 후에도 포도당 함량은 크게 변하지 않았으나 plasma insulin량은 상당히 증가했으며 표준우유를 먹은 다음에 약간 더 증가했다. 탈지유 특히 유당이 낮은 탈지유는 당뇨병 식사로서 적당하다고 인정된다(Salminen, et al., 1987).

우유와 말젓으로 만든 쿠미스를 먹인 영양원의 환자들이 폐결핵 치료효과가 높았다.(Ponomareva 1969.)

결핵환자 32명에게 1~2일된 Kefir(산도 80~105°T, 0.2~0.4% ethanol)를 아침, 점심, 저녁식사 전에 각각 100, 50ml씩 먹도록 하고, 정상인 20명에게는 식사시에 "Ekvin" 위액 주스를 끓인물 100~150ml을 타서 먹도록 하였다.

치료는 6주간 하였다. 위액 분비기능이 Kefir를 먹은 경우 89.6%의 환자가, 대조구 환자는 46.7%가 완전히 또는 뚜렷하게 회복되었고, HCI 분비도 Kefir를 먹은 환자의 70.2%, 대조구 환자의 30.0%가 개선되었다(Evenshtein, 1978).

1975년부터 1976년간에 저자의 요양원에서 치료받은 389명의 폐결핵 환자의 96.4%는 매일 koumiss를 0.5l 정도 먹고 후에 2~3l로 증가시켰으며 100명의 환자는 koumiss를 치료용으로만 먹었다. 분석연구 결과 koumiss는 각종 폐결핵 치료효과를 높였고 항생물질에 대한 알러지 반응도 감소시켰다고 인정된다(Chepulis & Grishaenko, 1978).

수뇨관(ureter) 및 신장결핵이 있는 25~52세의 남자 22명과 여자 24명에게 일반 치료와 함께 매일 200~250ml씩 koumiss를 급여하고 후에 매일 3~4회씩 250ml를 급여하다가 200ml로 감소시켜 급여하며 시험하였다. 11명의 환자는 koumiss의 복합치료 효과가 인정되었다. Koumiss 급여는 수술 후에 환자의 회복을 대조구 환자보다 더 빠르게 하였다(Valiakhmetov & Gafarov, 1978).

4. 우유, 유제품과 치아건강

일반적으로 우유는 충치를 유발하지 않는다고 연구 보고되고 있다. 우유에 설탕을 첨가하면 충치유발성은 증가하지만 우유는 충치 유발식에서 충치예방 효과가 확인되고 있으며 치즈도 충치 예방효과가 있다고 보고되고 있다. 케이스인을 초코렛에 첨가하면 초코렛의 충치 유발효과를 감소시켰다고 한다.

치아를 4.5% 설탕물에 담그면 plaque의 10% 정도가 pH 4.7에 달했으나 우유로 씻은 경우 20% 정도만이 pH 4.7%에 달했다. 우유는 처음 10~15분간에 부분적으로 탈염된 enamel에 다

시 염류 침적을 시키는 경향이 있다(McDougall, 1974). 치아의 탈염된 enamel을 우유에 50시간 담가놓은 결과 다시 염류가 침착되었다(McDougall, 1977).

3일된 치아 plaque에서 micro-glass electrode를 사용하여 5% sucrose, 5% lactose, 우유, 우유+4 ppm fluoride 용액이 pH 변화에 미치는 영향을 연구한 결과 우유가 plaque에서의 산생성이 제일 적었다. 설탕액으로 치아 plaque를 씻었을 때는 3분 후에 pH 5.2로 되었으나, 우유로 씻었을 때는 6분후에 단지 한명에서만 pH가 내려갔다. 우유를 마신후 입에 약 10분간 0.3ml의 우유가 남아 있다. 우유에 4ppm fluoride를 첨가한 결과 plaque의 pH 변화에 뚜렷한 변화가 없었다(Mor & McDougall, 1977).

28일간 rats를 사용하여 시험한 결과 재생 탈지유를 먹은 경우보다 살균유 또는 UHT처리 우유를 먹은 경우에 충치발생이 적었으며, 이는 우유의 무기인산염과 Ca농도 차에 의한 것으로 인정된다. 또, 인산염을 65%제거한 설탕이 많은 우유먹이를 먹은 쥐가 일반먹이를 먹은 쥐보다 충치 발생이 상당히 낮았다(Beighton, et al., 1979).

Sucrose와 전분으로 된 실험용 케익에 전지분유와 탈지분유를 첨가한 것과 첨가하지 않은 케익을 충치 발생에 미치는 영향을 비교 연구하였다. 충치발생률(enamel용해도로)은 우유성분이 첨가된 케익을 먹은 경우 대조구 보다 낮았으며 충치예방 효과는 탈지분유보다 전지분유가 높았고 아이스크림과 요구르트도 유사한 효과가 있었으나 초코렛 우유에서는 예방효과가 없었다(Bibby, et al., 1980).

18일령의 sprague-Dawley rats 암수 각 8마리를 대조먹이구, sucrose를 함유하는 충치유발 먹이에 물을 급여한 구, 우유를 급여한 구로 나누어 시험한 결과 sucrose 함유먹이를 급여한

쥐에게 우유를 보충해 줄 경우에 암수 모두가 충치의 발생률이 상당히 낮았으며 이는 sucrose 먹이의 섭취량이 적거나 치아표면 미생물의 변화 때문이 아니고 우유가 쥐의 구강 환경에서 일어나는 충치형성 과정에 직접 작용하는 충치방지 효과라고 인정된다(Reynolds & Johnson, 1981).

Sprague-Dawley rats 암컷 8마리, 수컷 8마리에게 sucrose를 함유한 충치유발 먹이와 물, 충치유발 먹이와 우유를 37일간 먹여서 시험 연구하였다. 우유를 먹임으로써 쥐의 충치 발생이 상당히 감소하였다. 우유의 충치 예방 효과는 미생물에 대한 영향이 아니고 쥐의 충치 발생 반응에 직접 영향하는 것으로 인정된다(Reynolds & Johnson, 1981).

Streptococcus mutans를 접종하고 sucrose 61% + 유청단백질 16%의 충치유발 먹이를 먹는 쥐에게 음료수에 sodium caseinate를 2% 정도로 풀어서 먹인 결과 치아의 표면과 구열부분의 충치를 감소시켰다($P < 0.001$). 유청단백질은 구열부분의 충치를 감소시켰다. 체중에는 차이가 없었으며 체중과 충치발생과도 관계가 없었다. Caseinate를 먹은 쥐가 물을 제일 많이 먹었고, 유청단백질을 먹은 쥐는 대조구 보다 많이 먹었다(Reynolds, & Delrio, 1984).

Cheddar 치즈를 4주간 먹인 쥐가 충치 발생률이 매우 낮았다. 20%의 sucrose를 함유한 대조식을 먹은 쥐에 충치 발생률 보다는 상당히 낮았다. 20%의 sucrose를 함유한 대조식을 먹은 쥐의 충치 발생이 제일 높았다. 실험 18~20일째에 치아표면에 접종한 Streptococcus mutans는 치즈를 먹은 쥐 85~90%에서는 분리하지 못했으며 나머지 쥐에서는 swab당 1~10 cfu가 분리됐으나 다른 쥐(치즈+sucrose식 포함)에서는 swab당 >10 cfu 분리됐다. 치즈의 충치예방 효과는 치즈의 S. mutans 억제효과에

의한 것은 아니다(Rosen, et al., 1984).

홈이 없는 치아를 5배 희석한 calpis에 3시간 담갔을 때, Vickers 강도가 20% 감소했고 희석하지 않은 yakult에 동시간 담그면 강도가 25% 감소했고, 두가지 음료에 치아를 48시간 담그면 강도를 잴수 없을 정도가 됐다. Microradiogram에 의하면 calpis에서는 3시간만에 yakult에서는 12시간만에 enamel 표면에 Ca이 침적하고 기층부에서 광물질의 용출이 일어났다. X-ray 분석 결과 enamel의 Ca, P량이 감소했고, 기층부에서 광물질의 용출이 확인되었다. 주사현미경 연구에 의하면 calpis에서는 12시간 후에 yakult에서는 24시간만에 enamel의 column 구조가 파괴되고 결정구조가 변화하였다(Kodaka, et al., 1984).

조직, 숙성도, 유지방함량, Ca, 인산염, 유당함량이 각기 다른 4종류의 치즈의 충치예방 효과를 비교 연구하였다. 쥐에게 충치 유발식과 시험식을 매일 14회씩 28일간 먹였고 *Streptococcus mutans*를 접종하였다. 다른 구의 쥐에게는 Ca과 인산이 적고 유지방과 casein을 넣지 않고 25% lactalbumin과 25% 대두유로 된 agar gel을 먹여 대조구로 하였다. 대조구와 Cheddar 치즈구에 비하여 가공치즈 spread와 Mozzarella 치즈구는 치아표면(buccal but not sulcal)의 충치를 감소시켰다. *S. mutans*는 cream 치즈구의 쥐에서 보다 Mozzarella와 Cheddar 치즈구의 쥐에서 적었다. 치즈의 충치예방 효과가 인정되었으며 이는 치즈조직 특성, casein량, Ca-phosphate량과 관계가 있으며 유지방량과 탄수화물량은 별 영향이 없었다(Harper, et al., 1986).

51~78세된 2명의 남자와 3명의 여자에서 숙성한 Cheddar 치즈가 실험적 충치에 미치는 영향을 7일간 구강내 충치발생 시험을 하여 연구하였다. 매일 6회 sucrose액으로 치아를 처리한

다음 바로 치즈를 먹으면 5명에서 평균 71% 정도 치아의 탈염이 감소하였다. 구강시험에서 sucrose 대조구의 pH는 5.96이나 sucrose-치즈구는 pH 6.24였다. 치즈는 plaque의 미생물에는 별 영향이 없었다(Silva, et al., 1986).

Yogurt, 신서치즈, Camembert치즈, Gouda 치즈 및 건물 10%의 우유가 함유된 snack인 'Milchschnitte'가 충치발생에 미치는 영향을 연구하였다. 이들을 씹어 먹으면 상당량의 lactic acid가 입에서 발생하지만 1~10분 후에는 대부분 분해되었다. Lactate가 분해되면서 citrate 생성이 증가되지만 역시 이어서 분해되었다. 유리 pyruvate는 단지 소량으로 중간에 생성되었으며 succinic acid, butyric acid, propionic acid도 마찬가지다. pH는 처음에 조금 오르다가 초기보다 약간 산성쪽으로 변화했지만 물엿등을 먹었을 때의 pH인 pH 5.5까지는 내려가지 않으며, 따라서 이들 유제품이 치아에 해롭다고 할 수 없었다(Lembke, 1987).

하악선(Submandibular glands)과 설하선(Sublingual glands)을 수술 제거하고 이하선관(Parotid duct)을 매어서 막은 쥐는 대조구의 쥐에 비해 cheese snacks을 먹을 때에 치관(Colonial surface) 또는, 치근(Root surface) 표면의 충치발생이 억제되었다. 특히, cheese snacks은 노인에서 많은 치근표면 충치에 효과적이었다. 처리구간에 *Streptococcus mutans* 수에는 차이가 없었고, 시험이 끝날 때에 *Actinomyces viscosus*는 발견되지 않았다(Krobicka, et al., 1987).

2종의 chocolate과자를 5.6%와 16.6%의 casein을 함유하도록 만들어 40마리의 Sprague Dawley 숫쥐에게 *Streptococcus mutans*와 함께 급여했다. Chocolate과자 제조시에 탈지분유를 Na-caseinate로 대체하므로서 casein량이 증가하였다. Casein량을 증가시킨 chocolate을

먹인 쥐는 정상 chocolate를 먹은 쥐보다 치아 표면 및 구열 충치발생이 상당히 낮았다. 기타 체중, 타액분비량, 타액단백질, Ca 및 인농도 등에서는 차이가 없었다. 어금니 표면의 총미생물수, Streptococci, Streptomycin 저항성, S. mutans의 수에도 차이가 없었다. 결론적으로 casein량의 증가는 chocolate의 충치발생을 감소시킴이 증명되었다(Reynolds & Black, 1987).

5. 우유, 유제품의 면역증진 효과

우유단백질에 대한 알러지는 우유단백질을 가열하거나 효소로 분해시키므로서 알러지반응을 감소시키거나 제거할 수 있으며 우유와 발효유, 발효유의 제조에 이용되는 젖산균은 사람과 동물의 면역반응을 증진시키고 혈액내의 백혈구수를 증가시킨다고 보고되고 있다.

생후부터 112일까지 우유와 두유를 먹인 유아에게 각종 유제품을 급여하여 유아 혈청에 항우유단백 항체의 생성반응을 연구한 결과 그 반응이 우유를 먹인 유아와 두유를 먹인 유아에서 유사하였으며 생후부터 두유를 먹여도 우유에 대한 알러지 반응이 같거나 오히려 더 심하였다(May, et al., 1982).

250ml의 생유와 UHT우유를 먹은 후에 생리적인 반응 차이가 있는지를 알기 위해 건강한 학생지원자들의 협조를 얻어 혈액내 백혈구를 측정하므로서 연구하였다. 예비시험으로 지원자를 굶긴 다음에 백혈구 조사를 하고 대조구의 학생에게는 생수를 먹였다. 대조구에 비하여 시험구는 총 백혈구 수, monocytes수가 우유나 UHT 우유를 먹은 다음 30, 90분만에 변화하였다. 생유를 먹으면 UHT 우유를 먹었을 때보다 혈액내 백혈구수가 증가하였다(Blanc, 1984).

28명의 각종 우유알러지 환자에게 radioaller-

gosorbent시험법 (RAST)을 사용하여 pepsin으로 분해된 우유단백질에 대해 시험한 결과, 정상 단백질에 대한 알러지 반응은 분해단백질에 대한 반응과 정의 상관관계가 높았으며 분해단백질에 대한 반응은 언제나 한종류의 정상단백질에 대한 반응과 관계가 있었고 분해단백질에 대한 반응보다 정상단백질에 대한 반응이 더 강했다(Scanlon & Bellanti, 1980).

쥐에게 Lactobacillus acidophilus, 또는 Streptococcus thermophilus를 우유와 함께 +8일간 먹이거나 생리식염수와 함께 복강에 주입하였으며, 대조구 쥐는 우유만 먹이거나 식염수만을 주입하였다. 젖산균을 주입시킨 쥐에서는 대조구에 비하여 lactase, beta-glucuronidase, lactate dehydrogenase의 활력이 증가되었고, 백혈구수도 증가하였다. Carbon clearance 시험에 의하면 임파조직(reticuloendothelial system)의 식균 기능이 L. acidophilus의 경우는 제 2일부터 제 8일까지 S. thermophilus는 2일째에 상당히 증가되었다. IgM 분비량을 시험했을 때에 두 젖산균에 의해 Lymphocyte 활동도 증가되었다. 일반적으로 S. thermophilus 보다 L. acidophilus의 효과가 컸다(Perdigon, et al., 1987).

조제유에 첨가되는 유청단백질의 allergy유발 가능성은 유청단백질을 trypsin으로 가수분해하고 trypsin에 저항성이 있는 Serum albumin은 80~90°C에서 30분 가열하거나 125°C에서 3분 가열하므로서 제거할 수 있다(Jost, et al., 1987).

핀랜드의 발효유제품인 "Viili"에서 분리한 S. cremoris T5를 capsule로 제제하여 면역학적 반응을 인체 lymphocyte 배양기술을 사용하여 연구하였다. Tuberculin의 순수단백질 유도체 (10mg/ml)를 대조 항원으로 사용했고, pokeweed nitrogen (12.5mg/ml)을 polyclonal myto-

gen으로 사용하였다. 백혈구 배양반응은 (1) DNA 합성, (2)ELISA에 의한 항체 생산 검사로 평가하였다. 최적 배양촉진 효과는 *S. cremoris*가 5×10^4 cfu/ml이고, 배양 7일에 얻어졌다. 연구결과는 *S. cremoris*는 PPD 배양 보다는 약하지만 분리하지 않은 또는 분리한 T lymphocyte 배양의 성장을 촉진했으나 B lymphocyte 배양은 촉진하지 않았다. *S. cremoris*는 분리하지 않은 lymphocytes의 IgM 생산을 상당히 촉진했으며 IgA 생산도 증가되었다(Forsen, et al., 1987).

Swiss albino 쥐에게 10% 재생 탈지유와 인분에서 분리한 *Lactobacillus acidophilus* 또는 *L. casei*를 접종하여 37°C에서 4시간 발효시킨 재생탈지유를 식수에 20% 섞어서 먹인 결과 발효유를 급여한 쥐에서 peritoneal macrophages의 beta-galactosidase 역가가 증가되었고, 급여 2일부터 8일까지 phagocytosis가 증가되었다. 혈액내 colloid carbon의 제거, 복강내 양적 혈구 주입에 관한 항체반응, 혈액내 항체량 등에 있어 발효유를 먹은 쥐에서 높았다. 면역 반응의 증가는 급여 3일부터 나타나서 5일째에 최고에 달했고, 8일째는 다소 감소하였다. 8일간 먹인 쥐에서 한번에 100mg *Lactobacillus* 단백질을 급여해도 면역반응이 증가되었다. 발효유 급여에 따른 부작용은 관찰되지 않았으며 췌장이나 간의 무게에도 영향이 없었다(Perdigon, et al., 1988).

6. 우유, 유제품의 항암효과

우유와 발효유 또는 젖산균은 암유발성 물질을 감소시키거나 암세포의 성장을 억제하고 돌연변이률도 감소시키는 것으로 연구보고 되고 있다. 한편 lactulose는 직장에서 발암물질의 흡수를 억제한다고 보고하고 있다.

쥐에서 colon 및 유방암을 유발하기 위해 carcinogen을 급여했을 때에 옥수수 기름보다 버터를 먹었을 때 암 발생률이 떨어졌으며 유방암 발생은 탈지분유를 먹었을 때 더 떨어졌다(Klurfeld, et al., 1983).

Casein과 lactose 수용액을 pH 7 또는 10°C에서 100°C로 2시간 또는 6시간 가열한 다음 갈변화 물질을 methylene chloride로 추출하여 Ames Salmonella시험을 하여 연구한 결과 발암성 물질은 발견되지 않았다. 갈변물질에 NaNO_2 , BHT, BHA 등을 가하여 시험해도 발암성 물질은 발견되지 않았다. 그러나 같은 시료를 건조상태에서 열처리 하면 *Salmonella typhimurium* TA 98을 강력히 돌연변이 시켰다. 분유+ NaHCO_3 를 가열해도 갈변 물질은 돌연변이력이 있었다(Roger & Shibamoto, 1982).

7.12-dimethylbenzanthracene(DMBA) 처리를 한 쥐를 4무리로 나눠서 기초사료+옥수수기름(SC), 기초사료+버터기름(SB), 분유+옥수수기름(MC), 분유+버터기름(MB)을 먹여 시험하였다. DMBA처리전에 시험 먹이를 먹인 rats에서보다 DMBA처리후에 먹인 쥐에서 유방암 발생도 많았고 먹이의 효과도 컸다. MB구의 쥐가 유방암 발생이 제일 적었고, SB구의 쥐가 암발생이 제일 많았다. 분유와 버터기름을 먹은 쥐는 옥수수기름을 먹은 쥐보다 암 발생이 50% 적었다. 탈지분유와 옥수수기름을 먹을 때는 암발생을 26% 감소시켰고 버터기름과 함께 먹을 때는 51% 암발생을 감소시켰다(Klurfeld, 1983).

불란서의 경우 1,010명의 유방암 환자와 1,950명은 건강한 사람을 조사 연구한 결과 유방암 발병률과 치즈 소비량간에는 정의 상관관계가, yogurt 소비량간에는 음의 상관관계가 발견되었다(Le, et al., 1986)

고압증기 멸균한 탈지유의 항암효과를 연구

하기 위해 숫놈 1CR 쥐에 sarcoma-180 암세포를 피하 이식하여 연구하였다(1×10^6 세포 10 일).

제 1일로부터 하루에 9회 복강에 체중 kg당 10, 50 또는 100mg의 멸균 탈지유를 주입한 결과 21일째 평균 암괴증으로 평가했을 때 23-49% 암세포 성장 억제효과가 있었다. 열에 약한 유청성분(10mg/kg)은 49%의 억제효과가 있었으나 열에 안전한 성분은 억제효과가 없었다. 멸균 탈지유와 열에 안전한 성분은 억제효과가 없었다. 멸균 탈지유와 열에 안전한 성분을 주입하면 통계적으로는 5% 수준에서 유의차가 없지만 중간 정도의 억제 효과가 있었다(Kitazawa, et al., 1987).

Colonic adenomatous polyps로 진단된 8명의 여인에게 하루 3회 20g의 lactulose를 72주간 급여했다. 12주가 지나면 음식의 장관 통과시간과 분의 pH가 상당히 저하했으며 배분횟수가 증가했으며 Bile내의 평균 DCA 총량은 상당히 감소하였고 직장의 DCA 흡수량은 감소하였다. 담즙내의 DCA 함량은 감소하였으나 일차 담즙산(cholate와 chenodeoxycholate)량은 상당히 증가했다. DCA는 직장암 유발인자로서 장기간 lactulose 급여로서 DCA 흡수를 감소시킬 수 있다(Berge Henegouwen, et al., 1987).

조직학적으로 colonic adenomatous polyps로 진단을 받은 8명의 여인들에게 매일 3회 20g의 lactulose를 72주간 급여한 결과 12주만에 장관 통과시간과 분 pH가 상당히 감소했으며 분변이 증가하였다. Bile내의 평균 deoxycholate(DCA)량이 감소하였고 직장에서의 DCA 흡수는 감소하였다. Biliary bile acid내의 DCA 함량은 $22.0 \pm 11.5\%$ 로 감소하였고 primary bile acid(cholate와 chenodeoxy-cholate)가 상당히 증가하였다. DCA가 직장암의 위해요소로서 장기간 lactulose를 급여하면 직장의 DCA 흡수를

감소시킬 수 있다(Berge Henegouwen, et al., 1987).

Acidophilus 우유를 먹으면 변의 총 호기성 균수는 별 변화가 없으나 *L. acidophilus* 수가 증가하였고 변의 암유발성 효소인 beta-glucuronidase와 beta-glucosidase 활력이 감소하였다(Ayebo, et al., 1980).

Leukemia 치료를 받는 환자는 *Candida*, spp. 가 분 g/당 104개 정도 발견되었으며 *C. albicans* serotype A가 주종이었고, 다음은 *C. tropicalis*가 많이 발견되었다. *Lactobacilli*를 함유하는 우유를 먹이면 분의 *Candida*, spp. 수가 상당히 감소하였다(Tomoda, et al., 1983).

Ehrlich ascites 암세포를 이식한 숫놈 Swiss 쥐에게 요구르트를 자유로 먹게한 결과 8일째에 암세포 성장이 대조구에 비해 28% 억제 되었다. 암세포 성장 억제효과는 3일째 최고에 달했으며 그후 7일까지 일정수준에 머물렀다(Reddy, et al., 1973).

Ascite 암세포를 숫놈의 Swiss mice에 이식하고 복강에 *Lactobacillus bulgaricus*나 *Streptococcus thermophilus* 세포를 주입한 경우 암세포 성장을 25-35% 억제하였다(Farmer, et al., 1975).

Ehrlich ascite 암세포를 이식한 쥐에 요구르트 투석액을 먹이거나 petroleum ether에 녹지 않은 수용성 추출액을 정맥주사를 하면 암세포 성장이 25-35% 억제하였다(Farmer, et al., 1975).

상기액을 시험관에서 배양된 세포에 시험하면 효과가 없었으며 따라서 요구르트의 항암효과는 항암인자가 숙주의 항암 면역작용을 증진하는 것으로 인정된다(Ayebo, 1980).

요구르트를 4°C에서 탈염증류수에 48시간 투석하여 Ehrlich ascite 암세포를 이식한 쥐에서 항암효과를 연구하였다. 대조구에 비하여 요구

르트 투석액이 암세포 성장을 상당히 억제하였다. 비투석물은 효과가 없었다. 요구르트를 petroleum ether로 처리하여 수용성 분획을 분리하여 시험한 결과 이물질은 복강주사보다 정맥주사가 더 효과적이었으며 요구르트의 항암물질은 분자량이 적은 것으로 ($<=14,000$) 생각된다(Ayebo, et al., 1981).

Ehrlich ascite 암세포를 이식한 숫놈의 Swiss mice에게 7일간 요구르트를 자유로 먹게한 결과 암세포 성장이 25~32% 억제되었다. 젖산균을 복강내 주사한 결과 억제된 암세포 수는 주입된 젖산균 수와 정비례하였다. 젖산균을 121°C 15분 처리하여 죽이거나 젖산균을 제거한 배양액은 항암효과가 없었다. 젖산균을 초음파 처리하여 파괴하면 항암효과는 세포물질에서만 발견되었다. *Lactobacillus Bulgaricus*는 암세포 성장을 33% 억제했으며 *Streptococcus thermophilus*는 26% 억제하였다. 결론적으로 요구르트 starter의 항암효과는 열에 민감한 수용성 세포물질이다(Friend, et al., 1982).

Kefir grain을 더운 물에 균질시킨 다음 여러번 ethanol로 침전시켜서 수용성 polysaccharide(KGF-C)를 분리하였다. 이 polysaccharide는 glucose와 galactose(1 : 1.15)를 함유하고 분자량은 100만 이상이었다.

이 KGF-C는 암세포 이식전 ddY 쥐에게 7일부터 음료수에 0.02~0.1%주거나 또는 일당 0.05~7mg를 복강에 주사하면 20~35일만에 검사했을 때 Ehrlich carcinoma의 성장을 40~64%, Sarcoma 180의 성장을 20~90% 억제하였다. 시험관 시험에서는 42시간 배양후 Ehrlich carcinoma에 중정도의 독성을, sarcoma 180에게는 66시간 배양후에도 독성이 발견되지 않았다(Shiomi, 1982).

Kefir grain에서 추출한 수용성 polysaccharide KGF-C를 위에 체중 kg당 5~200mg 주

입하거나 음료수에 0.0015 또는 0.03% 풀어서 먹인 결과 ddY 쥐는 5% picryl chloride에 과민반응이 증가하였으며 Ehrlich carcinoma의 중량이 감소하였다. 과민반응과 암증량 간에 음의 관계가 있었다(Murofushi, 1983).

Ehrlich ascite 암세포를 이식한 숫놈 Swiss 쥐에게 7일간 요구르트를 자유로 먹인 결과 암세포수와 총 DNA량으로 측정해서 암세포 성장을 20~32% 억제하였다. 우유만 또는 1.5% 젖산만을 먹인 경우 암세포 성장에 아무 영향이 없었다. 암세포 이식후 1일만에 요구르트를 먹이면 암세포 성장억제 효과가 떨어졌다. 암세포 이식전에 요구르트를 먹여도 억제효과가 증가되지 않았다. 장기 시험결과 요구르트가 초기 암세포 성장은 억제하지만 장기적 효과는 없었다. 요구르트의 항암 효과는 요구르트의 고형분에 있었다(Reddy, et al., 1983).

숫놈 Swiss mice에게 Ehrlich ascite 암세포를 이식한 후 소의 초유, *Lactobacillus acidophilus*를 발효시킨 초유, *L. bulgaricus*로 발효시킨 초유 *L. bulgaricus*+*S. thermophilus*로 발효시킨 초유, *L. acidophilus*로 발효시킨 우유를 먹여 시험한 결과 *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* 또는 *L. bulgaricus*+*S. thermophilus*로 발효시킨 초유는 암세포수를 상당히 억제하였고 DNA 합성은 16~14% 감소시켰다. *L. bulgaricus*와 *L. acidophilus*로 발효시킨 우유도 비슷한 효과가 있었다(Shahani, et al., 1983).

젖뿔 쥐를 4무리로 나누어 기초사료+탈지유(SM), 기초사료+*Streptococcus thermophilus* 발효탈지유, 기초사료+*Lactobacillus bulgaricus* 발효탈지유, 기초사료+ 물을 생후 6주부터 36주간 먹여서 시험하였다. 직장암은 3~22주 사이에 1.2-dimethylhydrazine hydrochloride를 주입하여 유발시켰다. 발효유를 먹은 경우에 쥐의 생존율이 훨씬 높았다. 발효유를 먹은 rat가

ear-duct tumor의 발생률이 상당히 낮았다. 직장암 발생률은 비슷하였다.

발효유의 젖산균이 1,2-dimethylhydrazine을 전환시켜서 목표기관이 ear duct에서 소장(주로 직장)으로 변한 것으로 인정된다(Shackelford, et al., 1983).

우유에 *Lactobacillus bulgaricus* CH-3를 접종하여 37°C에서 7일간 배양한 다음(pH 5.0) 원심분리하였다. 항 leukemia 인자를 DEAE A 25 Sephadex를 사용한 이온교환 chromatography와 G75 Sephadex gel chromatography로 분리하여 NMRI×DBA/2 Mouse F₁ hybrid에서 시험 확인하였다(Esser, et al., 1983).

생후 4주부터 나이들어 죽을 때까지 3무리의 ICR 암쥐에 대조식, 14% 발효유, 또는 1.6% 전지분유식을 주어서 연구하였다. 3무리의 평균 수명은 84.9주, 91.8주, 84.4주였다. 발효유를 먹은 쥐의 평균 수명이 대조식구보다 8%가 길었다. 발효유를 먹은 쥐의 장내 미생물중 bifidobacteria수가 대조식구나 전지분유식구의 쥐에서 보다 10배정도 많았다. 수명이 연장된 것은 장내 bifidobacteria수가 증가된 때문일 것이다. 쥐들의 주 사망원인은 renal atrophy, tumours, pneumonia였다. 보충실험에서 대조식, 발효유식, 살균 또는 생yogurt식 급여구의 쥐에서 생후 6주째에 Ehrlich axcite 암세포를 1×10^6 세포를 각각 주입하였다. 암세포의 생장은 대조식구에 비하여 yogurt와 발효유식구의 쥐에서는 각각 28, 42% 억제되었다. 암세포의 억제는 탈지유나 젖산에 의해 억제되지 않았으며, 암세포의 억제정도는 섭취한 젖산균 세포수에 비례하였다. 한편 발효유는 F344 쥐에서 1,2-dimethylhydrazine으로 유도시킨 직장암 발생도 억제하였으며 발효유 섭취에 의한 장내 bifidobacteria 수의 증가에 의해 직장암의 발생을 억제할 수 있을 것이다(Takano, et al., 1985).

여러가지 물질(casein, pectin, gelatin 등……)을 nitrite 처리하여 fava bean 돌연변이 억제력 시험에 사용한 결과 치즈가 가장 강력하게 *Vicia fava*의 돌연변이 발생을 억제하였다. 치즈에서 억제인자를 추출하는 데에는 실패하였으나 돌연변이 유도물질은 다른 물질보다 치즈와 더 잘 결합하는 것으로 보인다(Jongen, et al., 1987).

탈지유의 casein은 후추(pepper)에 의한 *Salmonella typhimurium* TA98의 돌연변이를 50% 이상 감소시켰다. *Lactobacillus bulgaricus* 또는 *S. typhimurium*의 돌연변이를도 50% 이상 감소시켰다. *Lactobacillus bulgaricus* 또는 *S. thermophilus*로 발효시킨 우유의 casein은 탈지유의 casein 보다 돌연변이 억제력이 낮았다. 탈지유의 유청은 별 영향이 없지만 24시간 발효유의 유청은 50% 이상 reversion을 억제하였다. Casein중에 beta-casein이 항돌연변이력이 가장 컸고, 소의 혈청 albumin과 난 albumin도 같은 정도의 항돌연변이력이 있었다. Casein의 항돌연변이력은 5% 농도에서 제일 높았고, 열처리하면 항돌연변이력이 약화되었지만 소실되지는 않았다. 항돌연변이력은 산 또는 papain에 의해서 제거되었지만 tpsin소화에 의해서는 제거되지 않았다(Hosono, et al., 1988).

치즈와 요구르트를 먹으면 이식한 murine tumour의 성장 억제효과가 있었으며 억제효과는 치즈와 요구르트를 먹은 기간에 비례하였다. 유제품을 먹은 peripheral lymph node 세포는 형광세포 분류시에 Thy-1.2+ 세포의 형광도가 증가하였으며 대조구 lymphocytes에 비해 phytohaemagglutinin 반응과 항암효과가 증가하였다(Winn's assay). 치즈를 급여한 쥐의 혈청을 주입했을 때도 항암효과가 있었다(Tsuru, et al., 1988).