

우유와 노인건강

정운현
서울우유 기술연구소

Milk and Health of Elderly People

W. H. Chung
Institute of Dairy Food Research, Seoul Dairy Co-op

ABSTRACT

As the development of medical technology and the elevation of the standard of living, the population rate of elderly people in Korea is increasing gradually. To keep a good life quality of the elderly, both appropriate exercise and nutrients intake are necessary for them. Dairy products are known for the good source of variable nutrients including functional components and bioactive peptides such as Ig, lactoferrin, MFGM, OPP, CPP, GMP, sialic acid etc that are required especially for elderly people. However, they are classified as the low dairy products consumption group recently. For the promotion of dairy product consumption of elderly people, variable and specialized dairy products for the elderly should be researched and developed with the strengthened publicity activities.

I. 서론

최근에 국내 낙농산업은 원유 수급 불균형으로 소비되지 못한 분유제고 문제가 심각하게 대두되고 있으며 젖소 사육 농가들의 수익성은 제대로 보장 받기 어려운 실정이다. 또한 수입 유제품이 개방됨으로써 국내 시장의 가격경쟁이 치열해지고 국내 낙농업과 유업체의 어려움이 심화되고 있다. 우유는 가장 완전한 식품으로 영양이 풍부하고 생물학적 기능이 우수하여 국민의 기초식품으로 자리매김을 하고 있으며 노년의 영양급원으로 충분한 조건을 갖추고 있다. 그러나 우유의 소비는 초등학교 이후 급격하게 떨어지고 청 장년기와 노년에 이르러서는 우유와 유제품의

소비가 매우 적은 실정이다. 최근 우리나라는 지속적인 경제성장으로 전반적인 생활수준이 향상되고 의료 관련제도와 시설 확충, 위생, 영양상태 및 주거환경의 변화로 수명연장 및 노령인구 비율이 점점 증가하여 1990년 약 4.7%에서 2000년도에는 7.1%가 되리라고 예측하고 있다. 그러나 늘어난 수명 못지않게 중요한 것은 노년기 삶의 질이며, 그 삶의 질을 높이고 유지하기 위해서 가장 중요한 것은 절제된 생활 및 육체적인 운동과 함께 다양한 영양소 섭취를 통한 효율적 건강 관리라 할 수 있다. 이에 본고에서는 국내 낙농산업의 경쟁력을 강화하고 우유와 유제품의 소비증진을 위하여 국내 노령인구의 증가비율과 평균수명 추이, 주된 노인의 질환과 사망원인 및 우리나라 노인들의 영양 섭취 실태를 살펴본 후에 우유의 기능성과 노인건강과의 관계를 고찰하고자 한다.

Corresponding author : W. H. Chung, Institute of Dairy Food Research, Seoul Dairy Co-op., Ansan 425-120, Korea

표 1. 65세 이상 인구 비율(1995년도)

(단위 : %)

국가	한국	미국	일본	프랑스	스웨덴	이집트	인도	태국
비율	5.9	12.6	14.1	14.9	17.3	4.2	4.6	5.0

자료출처 : 국제통계연감(1999년)

표 2. 국내 노인 증가 비율과 부양노인 비율

(단위 : 1,000명)

구분	1997년	1998년	1999년	2000년	2005년	2010년	2020년
총 인구 전체비율(%)	45.991 (100)	46.430 (100)	46.858 (100)	47.275 (100)	49.123 (100)	50.618 (100)	52.358 (100)
0-14세	10.292 (22.4)	10.217 (22.0)	10.203 (21.8)	10.233 (21.7)	10.421 (21.2)	10.079 (19.9)	9.013 (17.2)
15-64세	32.791 (71.3)	33.162 (71.4)	33.452 (71.4)	33.671 (71.2)	34.450 (70.1)	35.506 (70.1)	36.446 (69.6)
65세 이상	2.908 (6.3)	3.051 (6.6)	3.204 (6.8)	3.371 (7.1)	4.253 (8.7)	5.032 (10.0)	6.899 (13.2)
70세 이상	1.751 (3.8)	1.803 (3.9)	1.916 (4.1)	2.004 (4.2)	2.571 (5.2)	3.264 (6.4)	4.412 (8.4)
부양노인 비율(%)	8.9	9.2	9.6	10.0	12.3	14.2	18.9

자료출처 : 보건연감(1999년)

II. 본 론

1. 노령인구의 증가

일반적으로 65세 이상의 인구를 노령 인구라 하며 UN은 65세 이상 인구의 비율이 7%이상이면 [노령화 사회]라고 분류하고 있으며 선진국일수록 노령 인구 비율이 높다. 국내에서는 65세 이상 노령인구 비율이 95년에 5.9%였지만 2000년엔 7.1%로 높아질 전망이어서 2000년부터는 본격적으로 노령화 사회로 돌입하게 되는 셈이며 우리나라 70세 이상 인구는 95년에 1백 61만명에서 2000년에 2백만명을 넘어서고, 2010년엔 지금보다 2배 이상 많은 3백26만명으로 늘어날 전망이

다. 이에 따라 노령 부양비 부담도 크게 늘어나게 되어 95년에 15세 이상 65세간 생산 가능인구 100명당 8.3명의 노인을 부양하면 됐지만 2000년엔 100명당 10명, 2020년에는 18.9명 꼴로 노인을 부양하여야 한다.

인간의 최대수명은 학자들 사이에 논란은 있으나 보통 120세 - 140세로 보고 있다. 세계각국의 평균수명을 보면 노령 인구 비율과 마찬가지로 선진국이 우리보다 더 많음을 알 수 있다. 97년 5월 통계청이 발표한 [1995년 국내 생명표]에 따르면 국내 평균수명은 73.5세이고, 남자의 경우 평균수명은 69.5세로 지난 10년간 4.6세가 늘어나 같은 기간 중 4.1세가 높아진 여자의 평균수명(77.4세)보다 0.5세가 더 많이 연장된 것으로 나타

표 3. 세계 각국의 평균수명(1995년도)

(단위 : 세)

국가	한국	일본	미국	캐나다	프랑스	호주	멕시코	스웨덴	중국	인도
비율	73.5	80.1	76.4	77.8	77.3	78.0	71.4	78.6	69.2	61.6

자료출처 : 국제통계연감(1999년)

표 4. 국내 남녀별 평균 수명 추이

(단위 : 세)

구분	1980	1990	1995	2000	2005	2010	2020
평균수명	65.8	71.6	73.5	74.9	76.1	77.0	78.1
남 자	62.7	67.7	69.5	71.0	72.3	73.3	74.5
여 자	69.1	76.7	77.4	78.6	79.7	80.7	81.7

자료출처 : 보건연감(1999년)

표 5. 성별, 연령별 기대수명

(단위 : 살 수 있는 기간)

현재나이	1970년		1995년	
	남	여	남	여
1	62.2	68.7	69.1	77.0
30	36.4	42.7	41.5	48.8
45	23.4	29.4	28.1	34.5
65	9.6	13.8	13.2	16.9
80세 이상	-	-	4.2	4.5

자료출처 : 보건연감(1999년)

났다. [생명표]란 국민이 성별, 연령별로 앞으로 얼마나 더 살 수 있을지, 또 사망할 확률이 얼마나 되는지를 나타내는 지표로서 연령별 기대수명은 중년인 45세의 경우 남자는 28.1년, 여자는 34.5년으로 10년전인 85년에 비해 각각 3.1세와 2.2세가 늘었으며, 노령층인 65세는 남자 13.2년, 여자 16.9년으로 각각 2.0년, 1.4년이 연장됐다.

2. 노화에 따른 신체의 변화

개인에 따른 차이는 있으나 연령의 증가와 더불어 일정 시기가 지나면 신체의 성장과 발달이 중지되며 체성분 및 신체 각 기관의 기능에 변화가 생긴다. 우선 늙어감에 따라 뇌와 척수를 싸고 있는 수막이 두꺼워지며 30세에서 70세 사이에 뇌 체적이 약 10% 정도 감소하며 우울증, 자폐증 및 신경 충격전달속도와 뇌 신경 전달물질의 생성이 감소하고 치매증상이 나타나게

된다. 기초대사율이 낮아지고 체단백질의 감소로 인한 조직이 줄어들고, 갑상선 기능이 저하되며 당내성(glucose tolerance)이 감소되어 당뇨병이나 비만이 되기 쉬워지고 면역기능과 관련된 호르몬 분비는 심하게 감소하고 감염성 질병 및 자기면역과 암에 대한 감수성이 증대된다. 근육에 있어서 60대 중반의 수축력은 20대 중반의 반 정도로 떨어지고, 골격은 관절탄성의 상실, 연골과 인대의 퇴화 및 뼈의 약화로 인하여 관절염과 골다공증이 발생한다. 위장은 소화액 분비기능이 떨어져 소화와 흡수의 곤란, 위궤양, 변비, 영양실조와 같은 증상이 수반되며 신장의 기능 단위인 네프론 수와 혈류량이 감소한다.

3. 노령인구의 사망원인

최근 통계청에서 발표한 인구 십만명당 사망원인을 보면 점차 선진국형으로 변해가고 있으며 60대의 경우

표 6. 국내 연령별 사망원인

(단위 : 명, 인구십만명당)

연령	1위	2위	3위	4위	5위
전체	뇌혈관 질환 34355(74.0)	심장 질환 17950(38.7)	운수사고 11957(25.7)	간 질환 11497(24.8)	위암 11102(23.9)
60 - 69세	뇌혈관 질환 8084(288.9)	심장질환 3723(133.1)	기관지 및 폐암 3328(118.9)	위암 3313(118.4)	당뇨병 2876(102.8)
60 - 69세(남)	뇌혈관 질환 4441(365.1)	기관지 및 폐암 2708(222.6)	위암 2354(193.5)	심장 질환 2306(189.6)	간 질환 1988(163.4)
60 - 69세(여)	뇌혈관 질환 3643(230.6)	심장 질환 1417(89.7)	당뇨병 1298(82.1)	위암 959(60.7)	간 및 간내담관암 674(42.6)
70세 이상	뇌혈관 질환 20249(1134.2)	심장 질환 8927(500.0)	당뇨병 4727(264.8)	만성하기도 질환 4373(244.9)	위암 4174(233.8)
70세 이상(남)	뇌혈관 질환 8178(1334.1)	심장 질환 3431(559.7)	기관지 및 폐암 2597(423.6)	위암 2454(400.3)	만성하기도 질환 2188(356.9)
70세 이상(여)	뇌혈관 질환 12071(1029.8)	심장 질환 5496(468.9)	당뇨병 2895(247.0)	만성하기도 질환 2185(186.4)	위암 1720(146.7)

자료출처 : 사망원인 통계연보(1998년)

뇌혈관 질환(288.9명), 심장 질환(133.1명), 기관지 및 폐암(118.9명) 등의 순으로 나타나며 남자는 뇌혈관 질환(365.1명), 기관지 및 폐암(222.6명), 위암(193.5명) 순이고 여자의 경우는 뇌혈관 질환(230.6명), 심장 질환(89.7명), 당뇨병(82.1명) 순으로 남자의 뇌혈관 질환 사망률은 여자의 1.6배이다. 또한 70대 이상의 경우는 뇌혈관 질환(1134.2명), 심장 질환(500.0명), 당뇨병(264.8명) 순으로 나타나는데 이중 남자는 뇌혈관 질환(1334.1명), 심장 질환(559.7명), 기관지 및 폐암(423.6명)이고 여자는 뇌혈관 질환(1029.8명), 심장 질환(468.9명), 당뇨병(247.0명) 순으로 70세 이상 남자의 뇌혈관 질환 사망률은 여자의 1.3배이다. 이와같은 노인질환의 주된 원인은 유전적 및 환경적인 원인과 스트레스, 흡연인구와 알코올 섭취량 증가 및 운동부족 그리고 서구화된 식단으로 변화함에 따른 비만과 고혈압, 혈중 콜레스테롤 함량 증가와 당뇨 등의 다양한 요인들에 기인한다고 할 수 있다.

4. 우리나라 노인들의 영양 섭취실태

1977년부터 최근까지 여러 연구자들에 의해 보고된 노인의 영양소 섭취량의 연도별 추이를 보면 에너지 섭취의 경우 꾸준히 증가해 오는 경향을 보이며 열량 영양소의 에너지 구성비율(P:F:C비율)도 남, 녀 모두 탄수화물의 비율이 줄고 단백질과 지방은 점차 증가하고 있으며 칼슘과 철분 그리고 비타민류 함량은 년도에 따라 점차 증가하고는 있으나 아직도 몇몇 조사에서는 열량, 단백질, 칼슘, 비타민A, 리보플라빈 및 비타민C의 평균섭취량이 75% 미만을 보여 지역에 따라 노인의 영양소 결핍의 위험성이 존재하고 있음을 보여주고 있다. 1991년에 도시지역 노인과 농촌지역 노인을 비교하여 영양섭취 실태를 조사 보고한 바에 따르면 도시지역은 남, 녀 노인 모두 권장량 이상의 평균영양소 섭취를 보였으나, 농촌지역은 남자노인의 경우 열량, 단백질, 칼슘, 비타민A, 티아민 및 리보플라빈의 섭취가, 여자노인의 경우는 모든 영양소가 권장량에 미달이었고 특히 미량성분인 비타민A, 리보플라빈, 칼슘의 결핍이 심각하였으며 서울지역의 노인을 대상으로 1993년 연령별로 영양조사를 실시한 결과 80세 이상 노인의 경우 거의 모든 영양소가 권장량에 못 미

쳤으며, 특히 비타민A와 칼슘의 섭취는 권장량의 50%도 안되는 수준이었다. 최근 사단법인 식생활개선 범국민운동본부에서는 우리나라 전국을 모집단으로 지역별 인구비례별로 표본집단을 설정하고 총 2,000명을 대상으로 연령별, 성별, 지역별로 식품섭취 실태를 포함한 식생활 태도와 식습관, 건강상태에 이르는 광범위한 조사를 실시한 결과에 따르면 남자노인의 경우는 도시, 농촌 모두 비타민C 및 리보플라빈, 그리고 농촌에서의 단백질섭취를 제외하고는 거의 모두 권장량을 상회하는 수준이었으며, 여자노인의 경우도 비타민C, 리보플라빈 및 칼슘의 섭취를 제외하고는 모두 권장량보다 높았다.

5. 우유의 기능성과 노인건강과의 관계

우유성분 중 주요한 것은 수분, 단백질, 지방, 탄수화물, 미네랄이며 그 외에 비타민, 색소, 효소 등이 포함된다. 비록 우유에 있는 각종 영양소의 함유량이 적다고는 하나 필요한 영양소가 골고루 균형있게 들어있으며, 특히 칼슘의 함유량이 있어서는 많은 식품 중에서도 으뜸가는 식품이다. 또한 우유 단백질에는 양질의 필수아미노산이 풍부하고 균형있게 함유되어 있어 신체를 구성하는 중요한 영양소로 작용을 한다. 무엇보다 우유의 우수한 장점은 각 영양소 성분의 소화율이 대단히 높다는 것이다. 아무리 영양소가 많이 함유되어 있어도 소화 흡수되지 않고 체외로 배설되어 버리면 아무 소용이 없다. 우유의 단백질은 섭취량의 98%, 탄수화물과 지방은 99%나 이용된다. 또한 칼슘은 53%인데 비해 야채 등이 10-20%, 생선류가 20-40% 정도에 불과해 우유가 월등히 우수하다는 것을 알 수 있다. 또한 식품인 우유의 모든 성분은 생체에 대해서 무언가 중요한 의의를 지니며 생물학적 기능을 내재하고 있는 식품이라고 말할 수 있다. 우유 중에 존재하는 기능성 물질로서는 우유 또는 유제품을 섭취하는 것에 의해서 직접효과가 기대되는 현재성 인자와 섭취 후에 체내에서 소화분해됨으로써 소화효과를 나타내게 되는 잠재성 인자로 나누어진다. 현재성 인자로는 면역 글로블린, 락토페린, 상피성장인자, 성장호르몬 방출인자, 강글리오사이드, 올리고당, 효소류가 있고 잠재성 인자로는 opioid peptide, 칼슘 흡수촉진 펩타이드,

세포증식인자, 혈압강하 펩타이드, 비피더스 활성, 위산분비억제, 마크로파아지 활성, 혈소판 응집저해 펩타이드 그리고 기타 미지의 작용물질이 100종 이상 있는 것으로 보고되어 있다. 아직도 각종 영양섭취 조사에서는 노인들의 에너지 섭취의 경우 꾸준히 증가해 오는 경향을 보이고 열량 영양소의 에너지 구성비율(P:F:C 비율)도 남, 녀 모두 탄수화물의 비율이 줄고 단백질과 지방은 점차 증가하고 있으나 열량, 단백질, 칼슘과 비타민류의 평균섭취량이 일일 권장량에 못 미치는 수준을 감안할 때 우유는 노인의 영양소 결핍에 중요한 보완식품이 될 수 있을 것이다.

가. 단백질

우유에 함유된 단백질은 3.5% 정도를 차지하고 있고 카제인, α -락트알부민, β -락토글로블린, 혈청알부민, 프로테오스펙틴, 그리고 소량의 면역글로블린 등으로 구성된다. 단백질의 품질을 구성하고 있는 아미노산의 종류와 양에 따라 그 영양적인 가치가 좌우되며 식품에서 꼭 섭취하여야 할 8가지의 필수아미노산의 양과 균형에 따라 결정된다. 우유의 단백질은 아미노산의 조성이 우수하고 균형적으로 들어있으며 필수아미노산의 함량이 높고 소화흡수가 용이한 것이 특징이다. 우유는 이들 아미노산 중 곡류에 부족한 리신의 함량이 높아 우리나라와 같이 곡류소비가 높은 식단에서는 몸에 부족하기 쉬운 아미노산을 보충할 수 있는 영양원이다.

나. 지방

유지방은 다른 동물성 지방에 비하여 단사슬과 중사슬 지방산을 많이 포함하고 있고 우유속에 유탁질로서 분산되어 있으며 지름 0.1-10 μ m의 미세한 지방구로 되어 있다. 이 지방은 아주 미세한 입자의 상태로 우유중에 분산되어 있으며 다른 지방에 비해 소화 흡수가 잘 되는데 이것은 우유의 지방이 인간의 체온보다 낮은 온도에서 녹아 효소에 의하여 잘 분해되기 때문이다. 이밖에 우유 속에는 소량의 콜레스테롤과 레시틴, 포스포티달에탄올아민, 콜린 등의 인지질이 있으며 이중 콜린은 생체막의 구성성분이며 신경전달 물질로써 작용하여 태아의 뇌 발달과 기억력 증강에 관여한다.

우유에 함유된 지방은 주로 칼로리원으로서 이용되고 있으며 우유가 가지고 있는 칼로리의 반 정도는 지방에 의한 것이다. 이 밖에도 유지방은 지용성 비타민의 급원이기도 하다.

다. 탄수화물

우유 중에 탄수화물은 주로 유당으로 구성되어 있으며, 소량의 포도당과 갈락토스를 함유한다. 유당은 지방과 같이 칼로리원으로 이용되며 우유가 가진 칼로리의 30%를 담당하고 있다. 유당 중의 갈락토스는 유아의 뇌세포 형성에 매우 중요한 물질이며, 포도당은 뇌세포가 이용하는 유일한 칼로리원이므로 공급에 각별히 신경을 써야한다. 또한 유당은 장내 유산균의 증식인자로서 역할을 담당하고 부패균의 번식을 억제함으로써 정상적인 장기능을 유지시켜주며, 장내에서 비타민D와 함께 칼슘의 흡수를 도와 골격형성 및 골다공증 예방에 간접적으로 중요한 역할을 하고 철분과 마그네슘의 흡수를 돕는다.

라. 미네랄

식품 중에 함유되어 있는 영양소 중 단백질, 지방, 비타민류는 모두가 탄소를 포함한 유기화합물이다. 우리들의 신체는 수분을 제외하고는 대부분이 무기질로 되어 있으나, 무기질이 없이는 생명을 유지할 수 없다. 미네랄은 비타민과 같이 몸의 기능을 조절하는 중요한 역할을 담당하고 있다. 우유 중에는 20종류 이상의 무기원소가 균형적으로 함유되어 있으며, 특히 많이 함유되어 있는 미네랄로는 칼륨, 칼슘과 인을 들 수 있다. 식품 중 칼슘에 대한 인의 비율이 낮으면 구루병의 원인이 되는데 우유에서는 그 비율이 1:1이고, 또한 칼슘 흡수에 효과가 있는 단백질이나, 유당과 공존하고 있어 칼슘의 흡수는 용이하다. 이밖에 칼슘은 심장의 맥박을 정상으로 유지하고 체액을 중성으로 유지하는 역할을 하며 신경을 안정시키고 혈액의 응고에도 필요요소이다. 인은 뼈나 치아의 구성성분이 되고 체액 중에서 산이나 알칼리를 중화시키는 등 중요한 역할을 하는 미네랄이다. 이 밖에 우유중의 희분은 알칼리성이며 혈액이 산성이 되는 것을 방지해 주고 있다. 혈액이 산성쪽으로 기울게 되면 여러가지 병의 원인이 되므로 건강을 보존하기 위해서는 산성식품과 알칼리성

식품을 균형있게 섭취하여야 함은 이 때문이다. 우리의 신체는 몸의 노화가 진행되면서 미네랄의 균형이 깨지게 되는데 우유는 미네랄을 균형적으로 함유하고 있어 노년층에 매우 적합한 식품이다.

다. 비타민

지금까지 발견된 비타민류를 대부분 함유하고 있는 것이 우유이다. 특히 식품으로 이용가치가 있는 것은 비타민A와 비타민B₂를 들 수 있다. 국내 노인들에게서 결핍 현상이 심하게 나타나는 비타민A는 시각, 성장, 세포분열 및 증식, 생식과 면역체계 보존에 매우 중요한 영양소로서 결핍시 야맹증과 결막건조증, 식욕부진과 호흡계 및 다른 기관의 상피세포에 각질화를 초래할 수 있다. 비타민E는 비타민B₆등과 함께 불포화 지방산의 과산화 작용이 진전되는 것을 막는 항산화제 및 항동맥경화 인자로서 체내 콜레스테롤 수준을 낮추어 주므로 노인들의 뇌혈관 및 심혈관계 질환에 매우 중요한 성분이며 노화의 진행을 늦추는 것으로 알려져 있다. 비타민B₂는 성장촉진성 비타민이라고 하는데 비타민B₂가 부족하면 성장이 중단될 뿐 아니라 머리털이 빠지고 피부가 거칠어지며 입술이나 혀가 거칠어져 구강염이 생기게 된다. 비타민D는 조절계, 정상세포와 암세포의 분화와 증식, 인슐린 분비과정에 관여하며 적절한 골격형성과 무기질 평형에 필수적인 성분으로 칼슘의 흡수를 도와 골연화증 및 골다공증에 중요한 인자이다.

바. 우유중의 기능성 성분

1) 면역글로불린

우유 중에 존재하는 면역글로불린은 혈청 또는 기타 분비액 중에 나타나고 있는 것과 동일하여 우유 중에 특별한Ig는 인정되지 않고 있으나 혈청과 우유 중에서의 각 Ig의 농도는 상당히 다르며, 사람, 소, 돼지의 혈청 중에서는 IgG가 주체로서 78-90%를 점유하고 있지만, 초유에서는 사람의 경우 IgA가 약 90%, 소나 돼지에서는 IgG가 80-86%이다. 이중 동물간의 Ig의 이행에 대해서는 아직 불확실한 점은 많지만, 인축 공동의 병원균 감염도 알려져 있기 때문에 이러한 것들에 관해서는 젖소의 Ig의 항체활성도 기대해 볼 수가 있다.

예를 들면 수두 및 로타바이러스로 인위적으로 면역시킨 소의 초유로부터 얻은 항체는 다발성 경화증 및 설사증상의 개선 및 예방과 치료효과도 어느정도 유효한 것으로 인식되고 있다. 최근 젖소의 Ig를 이용하기 위해 사람을 감염시키는 병원균을 임신한 젖소에 면역시키고 그 항체를 우유로 생산하여 치료에 이용하고자 하는 연구도 각국에서 시도되고 있다.

2) 락토페린

락토페린은 우유중에 존재하는 2분자의 철을 결합하는 당단백질로서, 인유 중에 비교적 많이 존재하며 초유 중에는 6-8 mg, 정상유에는 2-4 mg/mL 함유되어 있고, 우유의 경우 초유에서 5 mg, 정상유에서 0.02-0.35 mg/mL을 함유한다. 락토페린은 대장균 감염에 대한 저항성에 중요한 역할을 하며, 특히 대장내에 있어서 이러한 작용이 강한 것으로 알려져 주목되는 단백질이다. 또한 각 동물의 초유에는 락토페린이 많기 때문에 신생아의 장내에서 비피더스균이 정착할 때까지 대장균의 증식을 저지하는 역할을 한다. 이 단백질은 금속이온에 대한 결합성이 매우 강하기 때문에 미생물 생육에 필요한 미네랄을 이용할 수 없는 형태로 바꾸어 놓음으로써 이에 의해 미생물의 생육억제 작용이 나타나고 있으며, 철분흡수 조절작용, 면역 부활작용, 항염증 작용, 세포증식 작용, 항산화 작용 등이 있는 것으로 보고되어 있다.

3) 유지방구막

유지방구막은 약45%의 단백질과 55%의 지질로 구성되어 있는 지단백이다. 보통 유지방 100 g 당 0.5-1.5 g의 유지방구막이 함유되어 있으며, 유지방구 피막(MFGM)은 지용성 약물의 경구 흡수속도를 현저하게 증대시키는 것, 또는 인슐린(MW 7,400)의 장관 흡수를 촉진하는 것으로 보고되었다.

4) Opioid peptide(OPP)

OPP는 진통 마취작용 등과 같이 모르핀과 유사한 작용을 하는 peptide로서 그 자체가 신경조절물질로 작용한다. 특정 receptor들과 결합하여 신경전달 물질의 대사에 관여하는 것으로 알려져 있다. 또한neurotensin

과 somatostatin, 그리고 호르몬과 같은 신경조절 물질들에도 관여하는 것으로 보고되고 있다. 이들 OPP의 생리적 기능은 진통작용 이외에 진정, 박동, 호흡, 체온조절과 소화관 기능 및 호르몬 분비 조절 등에도 관여하는 것으로 보고되고 있다. 한편 음식물 섭취 후에 보여지는 혈중 인슐린 상승작용과도 관련이 있다고 한다.

우유중의 주요 단백질인 α_s -, β -, k -카제인으로 부터도 OPP(아미노산 4-7개 결합)가 분리되며, 그러한 펩타이드 중에는 트립신, 카이모트립신, 카르복실펩티다아제 등의 소화효소 작용에 대해 저항성이 있는 것으로 볼 때 우유의 섭취에 의해서 이러한 활성을 갖는 펩타이드가 생산되고 우유의 생리적 기능을 나타낼 가능성이 있다.

카제인 가수분해물중에서 opioid 활성을 처음 밝힌 이래 많은 카제인 유래 opioid peptide들이 밝혀졌다. 한편, 유청단백질의 단백질 분해효소에 의한 분해물 중에서도 이러한 peptide가 발견되었다. Opioid peptide와 배열이 같은 β -lactoglobulin(f102-105)이나 α -lactalbumin (f50-53) 중에서 발견되었다. 이들 2가지 펩타이드의 C 말단 아미노태의 것은 opioid agonist 활성을 나타내는 것이 발견되어 각각 β - 및 α -lactorphin으로 명명되었다. 별도의 opioid peptide, serophin은 혈청 알부민(f399-404)에서 발견되었다.

평활근에 작용하는 유청 유래 펩타이드는 Yoshigawa 등에 의해 혈청 알부민과 β -lactoglobulin중에서 발견되어 각각 albutencin A, C 및 β -lactotencin이라고 명명되었다. 이러한 펩타이드는 opioid receptor에는 친화성을 가지지 않지만 agonist가 존재하지 않는 경우에는 전기자극을 가하지 않고도 볼모트 회장 중주근의 수축을 유도한다. Albutencin A에는 혈관 이완활성과 ACE 저해활성($IC_{50}=3.4 \mu M$)도 관찰되고 있다.

인슐린 작용촉진 활성을 갖는 71개 아미노산 잔기로 된 2 분쇄 펩타이드가 혈청알부민의 트립신 분해물로부터 분리되었다. Disulfide 결합으로 결합된 혈청알부민의 f115-143과 f144-184에 상당하는 이 펩타이드는 rat의 지방조직에서 glucose로부터의 지방합성과 CO_2 생산에 영향을 미치는 인슐린 작용을 증강하는 것이 발견되었다.

5) Angiotensin 변환효소 저해 펩타이드(고혈압 저해 펩타이드)

성인병의 큰 부분을 차지하고 있는 심장병과 뇌졸중은 둘 다 지질대사나 순환기계와 밀접한 기계를 가지고 있으며 그 최대의 원인은 동맥경화성 질환에 의한 것으로 알려져 있다. 이러한 동맥경화를 증강시키는 인자의 하나가 고혈압이라고 한다.

고혈압의 발병과 원인에는 여러가지 인자-염분, 혈액의 점성, 콜레스테롤-가 관여하고 있다고 생각되지만 그 중에서도 일반적으로 renin, angiotensin으로 분리되는 순압계의 효소계와 kallikrein과 kinin계로 분리되는 강압계의 효소계는 혈압유지에 매우 중요한 역할을 하고 있다. 즉, renin이라는 단백질 분해효소가 당단백질인 angiotensinogen에 작용하여 angiotensin I을 생성한다. Angiotensin I은 생리활성을 갖지 않지만 폐, 신장, 혈액 등에 존재하는 분자량 약 20만의 당단백질로 angiotensin 변환 효소작용에 의해 C-말단 dipeptide를 잃고 angiotensin II로 변한다.

이러한 angiotensin II는 혈관 평활근에 작용하여 혈압을 상승시키는 물질로 생체내에서 가장 강력한 혈관 수축 작용을 하고 있다. 한편, angiotensin 변환효소는 혈액중에서 혈압을 내리는 작용을 하는 kinin을 불활성화 시키므로 두가지 측면에서 혈압을 올리는 작용을 하고 있다.

그러나 angiotensin 변환효소 작용을 저해하는 물질이 우유 속에 들어있는 것이 발견되었다. 우유중의 $\alpha s1$ -casein과 β -casein의 효소분해물로부터 여러 종류의 angiotensin 변환효소 저해 펩타이드가 분리되었으며, 특징은 모두 proline 잔기를 함유하고 있다는 것이다. 유청 단백질 분해물에서도 이러한 활성이 보고되었는데 serum albumin에서 유래된 albutensin A가 활성을 갖는다고 하였고, Mullally 등은 β -lactoglobulin과 α -lactalbumin의 염기 서열을 갖는 합성 di-와 tri-peptide가 활성을 갖는다고 하였다. 또한 이들은 계속된 연구에서 유청단백질의 다양한 소화기 단백질분해효소 분해물로부터 ACE 활성을 확인하였다. 앞으로 이들 펩타이드 이외에도 angiotensin 변환효소 저해 펩타이드의 분리 가능성은 높다고 생각된다.

6) 칼슘흡수촉진 펩타이드

칼슘이 생체성분으로 이용되기 위해서는 섭취량도 중요하지만 장에서의 흡수가 더 중요한 문제이다. 일반적으로 칼슘은 소장에서 흡수되며, 비타민D에 의해서 촉진되고, 또한 유당이 칼슘의 흡수를 촉진한다는 것은 잘 알려져 있다. 한편 칼슘이 흡수되기 위해서는 가용성 상태로 소장내에 존재하여야 하나, 소장내의 pH는 중성에서 알칼리쪽이므로 칼슘이 침전하거나 불용화하기 쉬운 형태로 존재하게 된다. 이때 카제인에 단백질 가수분해 효소인 트립신을 작용시켜 얻어지는 분해물질로서 포스포세린을 함유한 카제인포스포펩타이드(caseinphosphopeptide, CPP)와 27개의 포스포세린을 함유하여 CPP보다 더 좋은 칼슘흡수 촉진제가 될 수 있는 오스테오폰틴(osteopontin, OPN)은 칼슘의 흡수를 용이하게 하는 유용한 유성분으로 향후 골다공증 등의 예방에 좋은 효과가 기대되고 있다.

7) 비피더스균 증식 펩타이드

비피더스균 증식 펩타이드로 알려진 글루코맥크로 펩타이드(Glucomacropptide, GMP)는 유단백질 유래의 생리활성 펩타이드로서 치즈제조시 k-casein이 렌넷의 작용에 의한 가수분해로 얻어지는 펩타이드이다. GMP는 갈락토스, 사이알린산, galactosamin을 함유하는 당펩타이드로서 이에 인유 k-casein 유래의 GMP 보다는 약하지만 비피더스균을 증식시키는 효과와 위산분비 억제, 위의 운동을 억제하는 효과 등을 갖는 것으로 보고된다.

8) Lactose-sialic acid

우유중의 당질은 대부분 유당이지만 결합형의 당질로서 sialic acid(N-acetylneuramic acid)가 함유되어 있다. 유당의 galactose에 sialic acid가 결합한 것이 lactose-sialic acid이다. 사이알린산은 인유에서는 약 50 mg/100 mL이 함유되어 있고, 우유에서는 평균 15 mg/100 mL정도 함유되어 있다. 사이알린산은 주로 k-casein과 GMP에 결합되어 있으며, 사이알린산과 그의 아세틸화합물은 당지질이나 당단백질 합성에 관여하고 뇌의 ganglyside를 형성하므로 유아의 영양에 필요한 성분으로 대장균이나 포도상구균의 성장을 저해하고, 이들

세균이 장점막에 부착되는 것을 저지하는 효과가 있다고 한다.

많은 세포, 독소, 바이러스 등은 장관 상피세포의 표면에 있는 사이알린을 receptor로서 인식한다. Sialic acid의 음전하는 사이알린산을 갖고 있는 복합당질의 분해를 저해하기도 하고, 각종 응집반응에 관여하기도 한다. 또한 많은 세균, 독소, 바이러스 등은 장관 상피세포 표면에 있는 sialic acid를 receptor로 인식하여 감염하기도 한다.

유증중의 sialic acid는 A형 인플루엔자 바이러스(A형 virus)의 흡착을 감소시켜 감염을 억제하는 기능을 가지며, 소아성 설사병의 주요 원인 virus인 rotor virus의 감염저지에도 관여하고 있는 것으로 알려져 있다.

9) 생체방어와 면역부활 펩타이드

우리들의 건강을 유지하기 위해서는 체내 항상성의 유지가 필요하다. 이 항상성을 혼란시키는 것은 세균 감염 등으로 인한 생체내 이물질의 침입이다. 생체는 이물질의 침입에 대해 자신을 방어하는 생체방어기구, 즉 면역계를 갖고 있다. 면역계는 침입자 뿐만 아니라 생체 중에 출현하는 병적인자, 예를 들면 암세포 등을 발견하고 이것을 제거하는 기능도 갖고 있다. 생체방어기구로 작용하는 카제인으로부터 펩타이드는 먼저 phagocytosis 촉진작용을 하며 탐식작용이 있어 마크로파아지나 호중구 등의 백혈구는 이 작용으로 침입해 온 세균이나 이물, 종양세포 등을 내부에 끌어들여 라이소자임 등의 효소에 의해 이러한 것들을 분해 및 무독화시킨다. 활성펩타이드는 소의 β -casein 중에 존재하며 주로 마크로파아지에 대해 작용하는 것으로 알려져 있으며, 마크로파아지가 갖는 식균작용을 활성화한다. 또한 α , β -casein은 인터페론B의 생산능력을 증강하는 것으로 보고되어 있으며 이외에도 k-casein 유래의 혈소판 응집저해 펩타이드 및 α -락트알부민의 암세포에 대한 항암작용 등에 대하여 최근에 연구가 활발히 진행되고 있다.

III. 결론

사회적으로 노령인구 증가에 따른 노년의 건강한

삶의 유지에 대한 관심도 점차적으로 증가하고 있다. 건강한 노년의 삶을 유지하기 위해 가장 중요한 것은 질병의 예방이라 할 수 있으며, 효율적인 예방을 위해서는 정신적, 육체적 노력과 흡연, 음주의 절제 및 부족하기 쉬운 영양소를 보충해주어야 한다. 또한 노년기에 접어들면 치아문제로 인한 저작장애, 유당 소화 등의 소화기능 저하, 만성질병과 같은 신체적 요인으로 인하여 영양장애가 발생한다. 우유와 유제품은 노인 건강에 필요한 영양원으로 단백질, 지방, 탄수화물, 비타민과 미네랄 등 각종 영양성분을 골고루 함유할 뿐만 아니라 여러 종류의 건강 기능성 물질을 포함하고 그 흡수율 또한 매우 높아 천연의 보고라 할 수 있다. 우유는 성장기 어린이의 전용식품이라는 인식은 지양되어야 하며 노년층도 영양 보충을 위하여 적극적으로 섭취해야 하는 기초식품이다. 그러나 국내 노령인구는 우유를 적게 소비하는 층으로 분류되는 만큼 노년층의 신체적, 소비적 특성에 맞게 우유나 유제품을 기초로 한 노인용 특수영양식품 및 노인전용우유, 특화우유 등의 다양한 제품개발과 연구 및 홍보를 통하여 우유와 유제품의 소비증진을 도모하고 노인건강에 기여할 수 있으리라 생각한다.

IV. 참고문헌

1. Abd El-salam, M.H., El-shibiny, S. and Buchleim, W. Characteristics and Potential Uses of the Casein Macropeptide. *Int. Dairy J.* 327-341(1996).
2. Clare Mills, E.N., Alcocer, M.J.C. and Morgan, M.R.A. Biochemical interactions of food-derived peptides. *Trends Food Sci. Technol.* 3: 64(1992).
3. Creamer, L.K. and Macgibbon, A.K.H. Some recent advances in the basic chemistry of milk proteins and lipids. *Int. Dairy J.* 6: 539-568(1996).
4. Davies, L. Practical aspects of nutrition of the elderly at home. In: Munro, H.N., Schlierf, G. eds. *Nutrition of the elderly*, Nestle Nutrition Workshop Series. vol. 29. pp. 203-209, Nestle Nutrition Services. Raven Press. New York(1992).
5. Denis, F. and Ramet, J.P. *J. Food Protect.* 52: 706 (1989)
6. Drewnowski, A. Food preference and the opioid peptide system. *Trends Food Sci. Technol.* 3: 97(1992).
7. Fiat, A.M., Migliore-Samour, D., Jolles, P., Drouet, L., Sollier, C.B.D. and Cean, J. Biologically active peptides from milk proteins with emphasis on two samples concerning antithrombotic and immunomodulating activities. *J. Dairy Sci.* 76: 301(1993).
8. Goodwin, J.S., Goodwin, J.M. and Garry, P.J. Association between nutritional status and cognitive functioning in a healthy elderly population. *JAMA* 249: 2917-2921 (1983).
9. Haakansson, A. Etal. Apoptosis induced by a human milk protein. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* vol 92: 8064-8068(1995).
10. Han, V.K.M., D Ercole, A.J. and Lund, P.K. *Science*, 236: 193 (1987).
11. Hansen, N.E., Karle, H., Anderson, V., Malmquist, J. and Hoff, G.E. *Clin. Exp. Immunol.*, 26: 464 (1976).
12. Henschen, A., Lottspeich, F., Brantll, V. and Teschemacher, H. Hoppe-Seylers *Z. Physiol. Chem.* (1979).
13. Hesecker, H. and Kübler, W. Vitamin requirement of the elderly. In: Munro, H.N. and Schlierf, G. eds. *Nutrition of the elderly*, Nestle Nutrition Workshop Series. vol. 29. pp. 129-143, Nestle Nutrition Services, Raven Press. New York(1992).
14. Kehagias, C., Jao, Y.C., Mikolajcik, E.M. and Hanaen, P.M.T. *J. Food Sci.* 41: 146 (1977)
15. Kim, H.D., Lee, H.J., Shin, Z.I., Nam, H.S. and Woo, H.J. Anticancer effects of hydrophobic peptides from a cheese slurry. *Foods Biotechnol.* 4: 268(1995).
16. Kitts, D.D. and Yuan, Y.V. Caseinophosphopeptides and calcium bioavailability. *Trends Food Sci. Technol.* 3: 31(1992).
17. Lee, H.J., Woo, H.J. and Jang, H.D. Tumor suppressing and antithrombotic peptides from milk products. *Proceed. 8th AAAP Animal Science Congress. Makuhari Messe, Japan*, pp. 197-201(1996).
18. Litchfold, M.D. and Wakefield, L.M. Nutrients intakes and energy expenditures of residents with senile dementia of the Alzheimer's type. *J. Am. Diet Assoc.* 87(2): 211(1987).
19. Munro, H.N. The challenges of research into nutrition and aging: Introduction to a multifracted problem. In:

- Munro, H.N. Danford DE eds. Nutrition, aging, and the elderly. Plenum Press, New York(1989).
20. Schlenker, E.D. Nutrition in aging. Times Mirror/Mosby College Publishing, p. 163. St. Louis(1984).
 21. US Senate Special Committee on Aging. Aging America : trends and projections, 1987-1988 ed. Washington DC. US Government Printing Office(1988).
 22. Walker, D. and Beauchene, R.E. The relationship of loneliness, social isolation, and physical health to dietary adequacy of independently living elderly. J. Am. Diet Assoc. 91: 300(1991).
 23. Williams, S.R. and Worthington-Roberts, B.S. eds. Nutrition throughout the life cycle. p. 351. St. Louis (1992).
 24. Yoshikawa, A. Angiotensin converting enzyme inhibitors derived from food proteins. Trends Food Sci. Technol. 4: 139(1993).
 25. 강남이. 서울시내 거주 노인의 영양섭취 실태 및 식생활태도 조사연구. 한국영양학회지. 19(1): 52-65(1986).
 26. 강명희, 박정아. 노인의 흡연상태에 따른 식이섭취 실태. 한국영양학회 1994년도 춘계 심포지움 학술발표 내용 및 미발표 자료(1994).
 27. 김선희. 60세 이후 노년층의 식습관 조사. 한국영양학회지. 10(4): 59-67(1977).
 28. 김인숙. 도시 근방 노년층의 영양 실태 조사- 가족계획을 통합하여. 한국영양학회지. 9(1): 1-14(1980).
 29. 김혜경, 윤진숙. 도시에 거주하는 여자노인의 영양상태와 건강상태에 관한 조사연구. 한국영양학회지. 22(3): 175-184(1989).
 30. 맹원재, 홍희옥, 송병춘. 현대인의 식생활과 건강. 건국대학교출판부(2000년판)
 31. 박순옥, 한성숙, 고양숙, 김연중. 이현숙, 강남이, 이재훈, 김우경, 김숙희. 노인에게 있어서 영양섭취실태와 인지능력과의 관계에 관한 조사연구. 한국식문화학회지. 7(2): 149-155(1992).
 32. 박연희, 이종순, 이양자. 한국성인의 연령에 따른 혈청 지질 분포 형태와 비만도 및 혈압과의 관계. 한국지질학회지. 3(2): 165-180(1993).
 33. 박윤주, 윤여표, 이형주, 장해동. 유청으로부터 고정화 트립신을 이용한 기능성 펩타이드의 생산. 한국식품과학회지. 28: 99(1996).
 34. 보건신문사. 보건연감(1999).
 35. 손동화. 건강기능성 식품 펩타이드 및 그 응용. 식품과학과 산업. 30(1): 22(1997).
 36. 손숙미, 모수미. 농촌과 도시 저소득층 노인의 영양섭취실태에 관한연구. 한국영양학회지. 12(4): 1-10(1979).
 37. 식생활개선 범국민운동본부, 국민생활의식 구조조사 보고서. 대한통계협회(1992).
 38. 이현옥, 엄초애, 장명숙. 노인의 식이섭취 실태와 건강상태에 관한 연구(I)-서울지역을 중심으로-. 한국영양학회지. 15(4): 72- 80(1986).
 39. 이형주. 유제품의 기능성 펩타이드. 유가공연구지. 16(2): 98-105(1998)
 40. 정진은. 한국노인의 영양섭취실태와 노화요인 분석에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 박사학위 청구논문(1991).
 41. 조영숙, 임현숙. 일부지역 노인의 영양 및 건강상태에 관한 연구. I. 식습관과 건강상태와의 관련성. 한국영양학회지. 19(5): 315-322(1986).
 42. 조영숙, 임현숙. 일부지역 노인의 영양 및 건강상태에 관한 연구. II. 체위, 혈압, 혈액성상, 질병보유 상태 및 비만도. 한국영양학회지. 19(6): 382-391(1986).
 43. 진현석, 금중수, 김종우. 락토페린의 생물학적 특성. 유가공 연구. vol. 11(2): 31-48(1994)
 44. 진현석. 우유의 기능성. 유가공연구지(제47회 추계 유가공심포지움). 59-66(1998)
 45. 최수주. 50세 이상 도시 거주자를 대상으로 한 노화와 영양상태가 인지기능에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 박사학위 청구논문(1992).
 46. 통계청. 국제통계연감(1999)
 47. 통계청. 사망원인 통계연보(1998)
 48. 한국식품공업협회 식품연구소. 노인영양상태 연구(1987).
 49. 한성숙, 김숙희. 한국 노인의 식사내용이 골격 밀도에 미치는 영향에 관한 조사연구. 한국영양학회지. 21(5): 333-347(1988).