

# 우유와 유제품의 기능성과 건강 증진 효과

홍 윤 호

(전남대학교 식품영양학과 교수, 바이오식품연구센터장)



# 우유와 유제품의 기능성과 건강 증진 효과

홍 윤 호

전남대학교 식품영양학과 교수, 바이오식품연구센터장

## 서 론

우리가 생명을 유지하고 활동하기 위해서는 여러 가지 영양소가 필요하다. 영양소에는 당질(탄수화물), 지방질, 단백질, 비타민, 무기질 그리고 물이 포함된다. 그 기능에 따라 분류하면 열량(에너지)을 내는 열량영양소에는 당질, 지방질, 단백질이 있고, 체조직을 구성하는 구성영양소에는 단백질과 무기질이 있으며, 신체대사를 조절하는 조절영양소에는 단백질, 무기질 및 비타민이 있다.

본 난에서는 우유에 함유된 일반성분 및 기능성 성분들을 알아보고 우리의 건강증진에 어떤 효과가 있는가를 검토해 보고자 한다. 우유 및 유제품들은 여러 가지 질병의 예방 및 치료 효과를 나타내는데 질병의 종류별로 보다 구체적으로 알아보도록 한다. 또한 새로운 우유 및 유제품에 관한 연구의 전망에 대해서도 조명해 보고자 한다.

## I. 우유와 유제품의 영양적 특성 및 기능성

### 우유의 영양적 특성

우유 및 유제품이 편의상 칼슘군으로 분류되었지만 우유에는 칼슘 이외에도 당질, 지방질, 단백질, 무기질, 비타민 등이 많이 함유되어 있어서 어린이, 청소년, 중장년, 노인 등 우리 모두에게 중요한 영양소들을 공급하여 줄 수 있다. Table 1에는 우유와 모유에 함유된 영양소들의 양을 나타내었다.

#### 1) 유당(Lactose)

유당은 우유에 약 4.8% 함유되어 있으며 포도당과 갈락토스가 결합된 2당류로서 주로 에너지 공급원으로 작용하는데 g당 16.8 kJ을 발생한다. 유당은 다른 2당류와 같이 단당류 성분으로 가수분해되지 않으면 장내 세포막을 통해 운반되지 못한다. 분해된 갈락토스는 유아의 뇌조직 성분인 당지질의 합성에 이용된다. 포도당은 갈락토스보다 빨리 흡수된다. 유당은 포도당보다 훨씬 느리게 대사작용이 이루어지는데 이로 인해 우유를 마신 후 혈액 중의 포도당 농도가 급격히 상승되는 것을 막아 주므로 당뇨병환자에게 효과적이라고 할 수 있다. 유당을 분해하는 효소를 베타-갈락토시다제( $\beta$ -galactosidase) 또는

Table 1. Approximate concentrations of bovine- and human milk (per 100g)

Component	Bovine milk	Human milk
Total solids (g)	12.5	12.9
Lactose (g)	4.8	7.1
Oligosaccharides (g)	0.003~0.006	0.38
Fat (g)	3.7	3.8
Protein (g)	3.4	1.0
Casein (g)	2.8	0.4
Whey (g)	0.6	0.55
Energy (kJ)	286	294
Ash (g)	0.7	0.2
Calcium (mg)	114	34
Phosphorus (mg)	93	14
Potassium (mg)	157	53
Sodium (mg)	48	16
Vitamin A (µg)	30	54
Vitamin B <sub>1</sub> (µg)	37	15
Vitamin B <sub>2</sub> (µg)	180	38
Vitamin B <sub>6</sub> (µg)	46	13
Vitamin B <sub>12</sub> (µg)	0.42	0.05
Niacin (µg)	90	170
Folic acid (µg)	0.20	0.19
Pantothenic acid (µg)	350	210
Biotin (µg)	3.5	0.58
Vitamin C (mg)	1.7	4.4
Vitamin D (µg)	0.06	0.05
Vitamin E (µg)	88	520
Vitamin K (µg)	17	3.4

락타제(lactase)라고 하는데 소화기관의 점액세포에 존재한다. 유당은 이 가수분해 효소에 의해 갈락토 올리고당(galacto-oligosaccharides)이 생성되어 장내 비휘터스균의 증식을 도와준다. 이것은 또한 장내균총을 개선하여 소화관내의 유해세균들을 억제함으로써 소화를 촉진시켜 주고 장의 건강을 증진시켜 준다. 성인의 경우에 유당분해효소의 분비가 좋으면 유당 섭취 시 칼슘의 흡수를 증가시켜서 골다공증을 예방할 수 있다고 알려져 있다. 그러나 이 효소는 어떤 사람에게는 아주 적게 존재하거나 없는 경우도 있다. 이 분해효소가 없는 경우에 유당은 대장으로 들어가서 미생물에 의해 분해되어 가스가 발생된다. 나아가서 이것은 대장으로부터 삼투현상으로 탈수되는 것을 부분적으로 막아 준다. 이로 인하여 복부의 경련, 팽배, 가스발생 등의 증상이 일어나고 설사를 초래하는 때도 있는데, 이런 현상을 유당불내증(lactose intolerance)이라고 한다. 유당불내증은 유전적으로 유당 분해효소의 결함에 기인하는 수도 있고 장기간 우유를 섭취하지 않았을 경우 효소의 분비가 감소되어 나타나는 수도 있는 것으로 알려져

있다. 유당불내증은 인종그룹에 따라 다양하다. 일반적으로 백인보다는 유색인종에게서 유당불내증이 더 심하다고 한다. 어른들이 여러 세대에 걸쳐서 우유를 섭취해온 그룹의 자손들은 우유를 마시지 않은 그룹의 자손들보다 유당불내증의 발현률이 훨씬 낮았다고 보고되었다. 유당불내증인 사람이 우유에 다시 익숙해지려면 우유를 따끈하게 데워 천천히 조금씩 며칠간 지속적으로 섭취하거나 유당이 감소된 우유(예, 락토우유)나 요구르트 또는 치즈 등과 같은 발효유제품을 섭취하는 것이 바람직하다.

## 2) 유지방(Milk fat)

유지방은 우유에 약 3.7% 함유되어 있으며 주로 에너지원으로 이용된다. 유지방은 g당 평균 37 kJ을 내는데 지방의 함량과 지방산 사슬의 길이 등에 따라 차이가 있다. 유지방은 체온인 36.5°C에서 액체상태인데, 이것은 소화에 필요한 조건이 된다. 유지방은 지방산 길이가 비교적 짧거나 중간 정도의 지방산들로 이루어져 있기 때문에 소화흡수율이 양호하다. 분자량이 작은 휘발성 저급 포화지방산은 산화될 경우 불쾌한 산패취를 내기도 한다. 유지방은 필수지방산의 공급원이고 비타민 A, D, E, K 등과 같은 지용성 비타민을 함유하고 있다. 우유 지방산들은 세포의 성장촉진과 인슐린의 분비 자극 등의 생리활성을 나타낸다. 유지방에는 미량의 인지질인 레시틴과 당지질인 강글리오사이드(ganglioside)가 함유되어 있어 두뇌발육 촉진, 신경조직 발육, 세포활성작용 등의 기능을 하는 것으로 알려져 있다. 유지방은 또한 우유와 낙농제품의 풍미 및 질감에 중요한 역할을 한다. Table 2에는 우유와 모유 지방질의 지방산 조성을 나타내었다.

Table 2. Fatty acid composition of bovine- and human milk (% w/w)

Fatty acid	Bovine milk	Human milk
<b>Short chain</b>	3.4	
Butyric acid	1.9	
Caproic acid	1.2	
Caprylic acid	2.5	1.0
Capric acid		
<b>Long chain, saturated</b>		
Lauric acid	2.7	5.0
Myristic acid	11.0	8.0
Palmitic acid	28.0	24.0
Stearic acid	12.0	8.0
Arachidic acid	0.7	1.0
<b>Monounsaturated</b>		
Palmitoleic acid	2.9	3.0
Oleic acid	27.0	35.0
<b>Polyunsaturated</b>		
Linoleic acid	2.1	10.0
Linolenic acid	1.8	1.0
Arachidonic acid	0.6	1.0

유아에게는 모유지방이 우유지방보다 흡수가 잘 된다. 이 차이는 지방산 조성이 다른 점과 트리아실 글리세롤에서 지방산 배열이 다르기 때문인 것으로 추정된다. 유지방은 자연상태에서 다른 식품의 지방산보다 지방구의 크기가 작으며 소화 및 흡수율이 더 높다고 알려져 있다. 유지방 100 g에는 300~350 mg의 콜레스테롤이 함유되어 있고 긴 사슬 포화지방산에 대한 다중 불포화 지방산의 비율은 약 0.1로 낮은 편이다. 우유에는 혈중 콜레스테롤을 억제하는 작용이 있다고 알려져 있는데 그 반응기전은 아직 충분히 밝혀지지 않고 있다.

### 3) 우유 단백질(Milk protein)

우유에는 단백질이 약 3.4% 함유되어 있으며 이 단백질의 영양가는 필수 아미노산의 함량에 달려 있다. 우유에는 양질의 필수 아미노산이 함유되어 체내에서 유익한 역할을 한다. 특히 우유 중의 필수 아미노산은 어린이의 성장, 두뇌발달, 면역성 증진 등에 기여한다. Table 3에는 우유와 모유 중의 단백질 조성이 나타나 있다.

Table 3. Protein concentrations of bovine- and human milk

Protein	Concentration (g/kg)	
	Bovine milk	Human milk
Casein	26.0	3.3
Fat globule membrane	0.4	0.3
α-Lactalbumin	1.2	1.5
β-Lactoglobulin	3.2	0.0
Serum albumin	0.4	0.4
Immunoglobulin	0.7	1.4
Lactoferrin	<0.1	1.5
Lysozyme	~10 <sup>-4</sup>	0.4
Miscellaneous	0.8	0.2
Total	33.0	9.0

우유 단백질은 장내에서 소화효소에 의해 여러 펩타이드와 아미노산으로 분해되는데 이들은 면역증강작용, 칼슘의 흡수촉진, 진정작용, 장내 비휘더스 증식작용, 혈압조절, 혈소판 응집작용, 평활근 수축작용, 면역부활작용, 식세포 기능강화 등에 기여하는 것으로 보고되었다.

또한 연구 결과에 의하면, 우유 단백질은 세포의 바이러스 감염을 막는 능력이 있다고 확인되었다. Table 4에는 우유 단백질로부터 유래되는 기능성 물질을 나타내었다.

우유 단백질을 포함한 식품단백질들은 가공처리 중에 구조적 및 화학적인 변화를 하게 되어 소화과정에서 생성되는 생리활성(기능성) 펩타이드류의 특성에 영향을 주게 된다. 소화효소들은 구조적으로 변화된 단백질들을 마치 다른 기질인 것처럼 반응한다. 그래서 가공처리는 소화관내의 단백질 분해에 영향을 미치는데, 이 사실은 우유단백질의 경우에 실험적으로 입증되었다.

대부분의 생리활성 펩타이드들은 효소적인 가수분해에 저항성을 갖는 바, 이것은 주로 생리활성 펩

Table 4. Functional substances derived from bovine milk and their physiological roles

Protein fractions	Functional substances	Physiological roles
Casein	Casein phosphopeptide(CPP)	Acceleration of calcium absorption, Transportation of minerals
	Opioid agonist peptide(OAP)	Opioid agonist, alleviation of pain, Control of respiration, pulsation, body temperature and hormone secretion, Tranquilization
	Isracidin	
	Casocidin	
	$\beta$ -Casomorphin-7	
	$\beta$ -Casomorphin-6	
	$\beta$ -Casomorphin-5	
	$\beta$ -Casomorphin-4	
	Exorphins	
	Morphiceptin	
	Casoxins	
	Casokinins	Antihypertension, ACE inhibition
	Casoplatelins	Antithrombosis
	Glycomacropeptides	Proliferation of intestinal flora
	Immunopeptides	Immunostimulation
	Angiotensin transportation enzyme inhibitor	Control of normal blood pressure
Phagocytosis peptides	Stimulation of immunity	
Antithrombic peptides	Stimulation of antithrombosis	
$\alpha$ -Lactalbumin	Opioid peptide	Alleviation of pain, Stimulation of insulin secretion, Reduction of blood pressure
	$\alpha$ -Lactorphin	Appeasement, Control of body temperature and breathing, Promotion of digestive organs
$\beta$ -Lactoglobulin	Opioid peptide	Alleviation of pain, Stimulation of hormone secretion
	$\beta$ -Lactorphin	Control of hormone secretion, Stimulation of digestion
	Smooth muscle contracting peptide	Promotion of smooth muscles
	$\beta$ -Lactotensin	Neurotensin agonist
	Lactokinins	ACE inhibition
Lactoferrin	Opioid agonist peptide(OAP)	Promotion of iron absorption, Reduction of blood pressure, Alleviation of pain, Anti-microbial activity, Protection of infectious diarrhea
	Lactoferroxins	Alleviation of pain
	Lactoferricin B	Anti-microbial activity
Immunoglobulins	Immunoglobulin A, E, G, M	Stimulation of immunity, Maintenance of health

타이드들이 유기적으로 결합된 인산염기들 또는 프로릴(prolyl) 잔기들이 많이 함유되어 있기 때문이다. 식품가공과정에서 형성되는 소화되기 어려운 펩타이드 서열들은 특별한 주의가 요구된다. 특히 단백질이 열이나 알칼리로 처리되면 가수분해 저항성을 갖는 분자내 및 분자간의 공유결합들이 생성될 수 있다. 이런 가공조건들은 L-아미노산이 D-아미노산으로의 이성화 전환을 촉진하고 결과적으로 소화될 수 없는 이소펩타이드 결합(isopeptide bonding)을 형성한다.

소화관 내에서의 효소적 가수분해로 인한 생리활성 펩타이드들의 방출에 추가하여 여러 가지 유제품들의 제조과정에서도 방출되어 식품성분으로서 소화된다. 예를 들면, 알레르기성이 적은 유아식과 환자용 치료식 등으로 쓰이기 위하여 부분 가수분해된 단백질들은 펩타이드만으로 구성되는 경우가 있다. 또한 치즈의 숙성과정에서 2차적 단백질 분해로 인하여 다양한 펩타이드들의 형성이 일어나는데, 생리활성이 있는 casomorphin류가 대표적이다. 유허을 함유하는 아미노산인 메티오닌, 시스테인, 타우린 등은 유아의 모발 및 각질의 생성에 주요 성분이며 신경계조직 및 두뇌 발달에 필요한 것으로 알려져 있다. 필수 아미노산의 하나인 트립토판은 세로토닌(serotonin)의 전구체인데, 이것은 신경호르몬을 만들어 혈압을 조절하고 숙면을 도와주는 물질이다.

아미노산의 균형, 소화율, 흡수율 등은 우유와 모유에 있어서 모두 높으며 유아들에게 만족스럽기 때문에 권장된다. 또한 발효 유제품들은 위장내의 pH를 낮추어 주므로 유아의 식이에 적합하다. 어떤 유아들은 소화된 우유 단백질에 알레르기 반응을 보일 때도 있다. 이 과민 반응은 비염, 설사, 피부병, 천식 등의 증세로 나타난다. 이런 증상들은 식이에서 우유 단백질을 제거함으로써 사라지게 된다. 이 우유 단백질 알레르기의 발생빈도는 인구의 0.1~0.5%로 추산된다. 우유와 모유에는 락토페린(lactoferrin), 라이소자임(lysozyme) 등 항균물질들이 포함되어 있는데 모유에 더 많이 존재한다. 이 두 성분들은 어떤 특정한 미생물들에 대하여 현저한 효과를 갖고 있는데, 락토페린은 미생물들로부터 철분을 박탈하고 라이소자임은 미생물들의 세포벽 구성성분들을 공격함으로써 항균성을 강하게 발휘한다. 이들은 또한 장관 내부에 존재하는 부패성 균의 생육을 억제하고 장의 정균작용을 강화하며 세균성 설사를 예방하는 효과를 나타내고 있다.

#### 4) 비타민류(Vitamins)

비타민은 동물들이 자체 내에서 합성하지 못하고 식이로부터 공급받아야 하는 필수적인 유기화합물이다. 우유와 모유 중에 존재하는 비타민의 종류와 함량은 Table 1에 제시된 바와 같다.

우유에 함유된 지용성 비타민 A는 시력을 보호하며 야맹증을 막아 주고 비타민 D는 칼슘의 흡수를 촉진하고 구루병을 예방해 주는 효과가 있다. 비타민 B<sub>1</sub>은 뇌의 기능을 증가시켜 주고 각기병을 예방하는 데에 필수적이다. 비타민 B<sub>2</sub>는 구각염을 막아주며 유청의 녹색을 나타나게 하는 물질로 알려져 있다. 비타민 B<sub>12</sub>는 악성빈혈을 예방해 주는 역할을 한다고 보고되었다.

#### 5) 무기질과 미량원소(Minerals and trace elements)

우유에는 무기질과 미량원소들이 다양하게 함유되어 있다(Table 1). 우유에는 칼슘이 많이 함유되어 있으며 인과의 함량비율은 약 1:1이므로 영양학자들이 추천하는 칼슘과 인의 좋은 급원이다. 특히 성장



기의 어린이들에게 중요한 골격과 치아의 원만한 형성을 위해 이상적이라 할 수 있다. 또한 칼슘은 임신부 및 수유부에게 충분히 급여되는 것이 바람직하다. 연구보고에 의하면 우유 중의 칼슘은 불소와 함께 어린이들의 충치 예방에도 효과적이었다고 한다. 노인들의 경우도 많은 칼슘이 권장되며 우유는 노령화에 따른 뼈의 손실과 골다공증을 예방하거나 완화시키는데 적합하다. 그 외에도 칼슘은 고혈압, 대장암 등의 예방에도 효과적이라고 보고되었다. 우유 중의 칼슘이 단백질에 결합되어 있으므로 인체에 좋은 칼슘의 공급은 물론 칼슘의 흡수율은 유당, 단백질, 비타민 D, 구연산 등에 의해 높아진다고 알려져 있다. 우유에는 인체에 필요한 Cu, Fe, Co, Mo, Zn, Mn, F, Se 등과 이외에도 많은 종류의 미량원소들이 함유되어 있는데 이들은 대부분이 유기적으로 결합되어 있으며 경우에 따라서는 비타민 또는 효소 등의 구성물질로서 인체의 대사작용에 중요한 역할들을 한다.

## 6) 효소(Enzymes)

우유에는 40여종의 효소들이 함유되어 있는데 그 대부분이 유선에서 합성되며 일부는 젖소의 혈액에서 직접 우유로 이행되는 것들도 있다. 대표적인 우유 효소로는 리파제, 프로테아제, 포스포타제, 락토펙톡시다제, 크산틴옥시다제, 아밀라제, 라이소자임, 알돌라제 등을 들 수 있다. 중요한 효소들 가운데 성인의 경우에는 영양생리학적으로 그 기여도가 잘 알려져 있지 않으나 유아의 영양생리에는 중요한 역할을 하는 것들이 있다. 예를 들면, 리파제는 장내에서 지방질 분해에 결정적인 역할을 하여 소화 및 흡수율을 높여 준다. 락토펙톡시다제를 비롯한 크산틴옥시다제와 라이소자임 등은 항균작용 및 면역기구에도 참여하여 유아의 질병에 대한 저항력을 증가시켜 준다. 또한 라이소자임은 단백질의 소화, 흡수를 돕는 작용을 한다.

## 7) 호르몬류(Hormones)

우유에는 많은 종류의 호르몬들이 존재하는데 생리활성을 갖는 estrogen, progesterone, thyrotropin 방출 호르몬, 황체형성 방출 호르몬, somatostatin, calcitonin, adrenocorticotropic 호르몬, 인슐린, relaxin, prolactin, 갑상선 자극 호르몬 등이 대표적이다. 이 화합물들은 혈액으로부터 우유에 분비되거나 유선에서 합성되기도 한다. 이 중에서도 prolactin은 포유류 유선세포의 분비활성을 자극하여 유즙 및 유성분들의 분비를 촉진한다.

Table 5에는 우유로부터 유래되거나 관련된 성분들의 생리활성 및 건강 유지에 유용한 성분들에 관하여 요약하였다.

## 8) Probiotics, prebiotics, symbiotics

Probiotics는 숙주의 건강과 이로온 효과를 부여하는 박테리아(미생물) 세포 성분 또는 미생물 세포 조제물을 의미한다. Prebiotics는 직장내에 존재하며 미생물의 성장과 활성을 선택적으로 자극하여 숙주의 건강 증진에 도움을 주는 비소화성 식품 소재를 말한다. 그리고 symbiotics는 probiotic 박테리아와 prebiotic 성분을 함께 함유하는 식품으로 장내에서 prebiotic 성분이 probiotic 박테리아의 성장과 활성을 증진하고 숙주의 건강에 유리한 효과를 주는 공생체를 의미한다. 우유와 유제품에는 많은 probiotics들

이 함유되어 장내 세균총의 조절과 건강 증진에 기여하고 있는데 그 대표적인 제품들을 Table 6에 제시하였다.

우유에 존재하는 유당의 이성화 반응 등에 의해 여러 가지 화합물들이 생성되는데 이들은 prebiotics로 작용하여 인체에 유익한 기능들을 보이고 있다(Table 7).

Table 5. Physiological and health benefits of components derived from milk

Component	Physiological and health-promoting function
Calcium	Prevention of osteoporosis and cancer Promotion of healthy bones and teeth, Protective against hypertension
Folic acid	Protective against neural tube defects
Vitamin A	Protective against night blindness, Protective against xerophthalmia
Vitamin B <sub>2</sub> Vitamin B <sub>12</sub>	Protective against cheilosis and stomatitis, Protective against pernicious anemia
Vitamin D	Protective against rickets and osteomalacia, Protective against hypercalcemia
Vitamin E	Protective against heart disease, Protective against cancer
Iodine	Protective against goiter, positive influence on thyroid function
Immunopeptides	Protective against cancer
Casein phosphopeptides	Promotion of calcium absorption, Prevention of dental caries
Lactoperoxidase	Prevention of dental caries
Lactoferrin	Prevention of dental caries, Prevention of gastrointestinal infection, Leukaemia therapy
Bioactive peptides	Lowering of blood pressure for hypertensive subjects
Immunoglobulins	Prevention of gastrointestinal infections, Prevention of dental caries, Lowering of cholesterol
Galacto-oligosaccharides	Enhancement of growth of beneficial bacteria in the gut, Improvement of calcium absorption in humans, Reduction of blood triglycerides and cholesterol, Protection against infection in infants
Lactic acid bacteria	Promotion of healthy gut, Reduction of effects of gastrointestinal infection, Enhancement of immune activity, Reduction of atopic eczema in infants

Table 6. Typical commercial probiotics and their clinical effects

Strain	Clinical effects
<i>L. acidophilus</i> La-5 (Chr-Hansen, Denmark)	Traveller's diarrhea, Immune enhancement
<i>L. acidophilus</i> NFCM (Rhodia, US)	Lowering of fecal enzyme activity, High lactase activity, Treatment of lactose intolerance, Production of bacteriocins
<i>L. acidophilus</i> LB (Lacteol, France)	Reduces duration of acute diarrhea in children, Reduces antibiotic-associated diarrhea
<i>L. acidophilus</i> Lafti™ L10 (DSM, Australia)	Reduction in intestinal tumors, Prevention of Salmonella infection, Survival in ice-cream and yoghurts
<i>L. acidophilus</i> R0052 (Inst Rosell, Canada)	Reduces duration of acute diarrhea in children, Lessened intestinal discomfort
<i>L. casei</i> Shirota (Yakult, Japan)	Prevention of intestinal disturbances, Lowering of fecal enzyme activity, Positive effects on reducing the occurrence of superficial bladder cancer
<i>L. johnsonii</i> LA1 (Nestle, Switzerland)	Adherence to human intestinal cells, Balances intestinal microflora, Immune enhancement, Adjuvant in <i>H. pylori</i> treatment
<i>L. plantarum</i> 299V (Probi, Sweden)	Decreases fibrinogen content in blood, Regulates immunologic defence, Decreases cardiovascular risk factors
<i>L. reuteri</i> MM2 / SD2112	Colonizing the intestinal tract, Shortening of rotavirus diarrhea
<i>L. rhamnosus</i> GG (ATCC 53013) (Valio, Finland)	Treatment of prevention of rotavirus diarrhea, Prevention of antibiotic-associated diarrhea, Treatment of relapsing <i>C. difficile</i> diarrhea, Lessened respiratory infection, reduction of atopic eczema
<i>L. rhamnosus</i> DR20 (NZDRI, New Zealand)	Colonization and microflora effects, Immune effects
<i>L. rhamnosus</i> R0011 (Inst. Rosell, Canada)	Increases cytokine production, Enhances immunity, Reduces duration of diarrhea and intestinal discomfort
<i>L. crispatus</i> F117 (CERELA, Argentine)	Generation of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> control of bacterial vaginitis
<i>L. fermentum</i> RC-14 (Urex Bio, Canada)	Alters vaginal flora, Reduces uro-genital infections
<i>L. paracasei</i> F19(Arla, Sweden)	Immune effects, Colonization, Microflora stabilization
<i>L. paracasei</i> Lafti™ L26 (DSM, Australia)	Inhibition of pathogens in fermented meats
<i>L. salivarius</i> UC118 (UCCork, Ireland)	Effective beneficial immune modulation, Inflammatory bowel disease data positive
<i>Bifidobacterium lactis</i> Bb12 (Chr-Hansen, Denmark)	Reduces rotavirus diarrhea, Amelioration of atopic eczema, Shortened duration of diarrhea
<i>B. breve</i> Yakult (Yakult, Japan)	Shorten chronic diarrhea, Colonizes immature bowel, Promoted IgA production, Inhibited <i>E. coli</i> O157
<i>B. longum infantis</i> UCC 35624 (UCCork, Ireland)	Beneficial data for inflammatory bowel disease

Table 7. Major prebiotics derived from lactose, manufacturer and product description

Prebiotics	Company name	Product name	Product description
Galacto-oligosaccharides	Yakult, Japan	Oligomate 55 Oligomate 55P TOS-100	Contain 55~95% oligosaccharides
	Nissin, Japan	Cup-Oligo H-70 Cup-Oligo P	Contain 70~75% oligosaccharides
	Borculo Domo, Netherlands	Elix'or vivinal GOS	Contain 60% oligosaccharides
Lactulose	Morinaga, Japan	MLs-50 MLC-A	Contain 70~98% lactulose
	Solvey, Germany	lactulose syrup lactulose powder	Contain 70~95% lactulose
Lactosucrose	Hayashibara, Japan	Newka-Oligo LS-35 Newka-Oligo LS-55L Newka-Oligo LS-P	Contain 35~55% lactosucrose
Lactitol	PURAC, Netherland	LACTY	White powder

우유와 유제품들은 전형적인 symbiotics로서 인체의 소화기내 정장작용, 대사작용, 질병예방기능 등의 건강지킴이 역할을 하는 것이다.

## II. 우유의 질병 예방, 치료 및 건강 증진 효과

### 1. 소화성 궤양(Peptic ulcers)

소화성 궤양이란 음식물의 소화흡수를 주관하는 기관에서 소화액의 작용에 의해서 점막이 손상되어 생긴 상처를 의미하며 식도, 위, 십이지장, 공장 등의 부위에 생길 수 있는데 그 중에서도 위궤양과 십이지장궤양의 발생이 흔하다. 소화성 궤양을 일으키게 하는 요인들로는 정신적인 스트레스, 커피, 술, 자극적인 식사, 불규칙적인 식생활, 급히 하는 식사, 지속적인 약물복용, 유전적인 인자 등이 있다. 소화성 궤양의 증상은 개인에 따라 차이가 있으나 상복부의 통증 및 속쓰림, 구토, 소화불량, 팽만감, 변비, 체중감소 등으로 나타난다. 소화성 궤양은 발병원인을 최소화함으로써 예방할 수 있으며 약물요법 및 식이요법으로서 치유될 수 있다. 식이요법에는 궤양의 증상 및 개인의 건강상태에 따라 우유식이, 부드러운 유동식, 저섬유 연식 그리고 저섬유 일반식의 순서로 섭취하는 것이 바람직하다. 우유와 유청은 소화성 궤양의 예방 및 치료에 효과적이라고 알려져 있다. 소화성 궤양의 치료에는 또한 정신적인 편안함과 적당한 운동, 금주, 금연 등이 실천되어야 회복이 빨라질 수 있을 것이다.

### 2. 당뇨병(Diabetes)

당뇨병은 혈당을 분비하는 인슐린 분비가 감소하거나 말초조직에서 인슐린의 작용이 저하되어 고혈당과 고노당을 나타내는 만성 대사질환으로 유전성, 연령과 성, 비만, 영양불량, 운동부족, 임신, 외상 및 수술, 감염, 약물남용, 화학물질, 내분비 및 기타 기관장애 등의 원인으로 유발된다. 당뇨병은 초기에는 별다른 증세와 고통이 없어 병의 심각성을 느끼지 못하는데 혈당조절을 하지 않고 장기간 방치할 경우 체내의 대사작용들에 영향을 주어 저혈당, 동맥경화증, 백내장, 녹내장, 고혈압, 간질환, 신장병, 신경계 질환, 혼수상태 등 합병증을 초래하므로 조심해야 한다. 당뇨병의 치료는 혈당이 적정수준으로 유지되도록 하며 합병증을 고치는 것이다. 당뇨병 치료의 기본은 식이요법과 운동이고 필요한 경우에는 약물을 사용한다. 식이요법의 목표는 당질대사를 정상화하고 모든 영양소를 충분히 공급하며 혈중 지방농도와 체중을 정상적으로 유지하고 합병증을 예방하는 동시에 좋은 식습관을 갖게 하는 것이다. 그러므로 식이요법의 일반원칙은 적절한 영양섭취를 위해서 환자의 활동량, 성별, 연령, 체중의 증가 및 감소 여부에 따라 결정되어야 하며 3대 영양소가 고르게 배분되고 비타민과 무기질이 적절하게 보충되도록 해야 한다. 당뇨병 치료를 위해 식품교환표를 이용할 수 있는데 여기에는 곡류군, 채소군, 지방군, 우유군, 과일군 등으로 나누어져 있어 같은 식품군 안에서는 서로 바꾸어 섭취할 수 있어 영양면에서 균형을 이루고 기호에 부응할 수 있는 장점이 있다. 예를 들면, 하루 섭취 열량이 1,800 kcal(7,533 kJ) 이상인 당뇨병환자는 우유 2교환, 그 이하는 적어도 하루 1교환씩은 우유를 섭취할 것을 권장하고 있다. 당뇨병 환자는 우유를 하루에 약 500 ml를 섭취하고 탈지분유, 생치즈 등 저칼로리의 유제품들을 이용하는 것이 바람직하다. 당뇨병은 장기치료를 필요로 하는 질병이므로 환자 자신이 치료의 주체로서 그 병에 대한 정확한 지식을 가져서 알맞게, 골고루 그리고 제때에 잘 먹는 능동적인 식생활을 해야 한다. 우유를 충분히 섭취해 칼슘을 적당히 공급하면 인슐린의 분비가 원활해져 당뇨병을 예방할 수도 있다.

### 3. 간질환(Liver diseases)

우리 몸에서 중요한 대사작용을 총괄하는 간에 이상이 발생하면 그 기능에 손상을 받아 신체의 균형이 깨지고 부작용이 간질환으로 나타난다. 우리나라에는 간질환 이환률이 높아서 최근의 통계에 따르면 전체 인구의 1/10 이상이 간염 보균자라고 한다. 간질환에는 급성 간염 바이러스성 간염, 만성 간염, 간경변증, 지방간, 간성 혼수, 간암 등이 흔한 편이다. 이러한 간질환의 원인은 다양하지만 우리나라에서 가장 문제가 되는 것은 간염 바이러스의 감염, 술 그리고 약물의 오, 남용 등이라고 할 수 있다. 간질환의 증상은 병의 종류에 따라 다양하게 나타나는데 간염의 경우에 미열, 권태, 피로감, 두통, 몸살, 무기력, 소화불량, 메스꺼움, 상복부의 더부룩함, 구역질 등이 대표적이라고 할 수 있다. 그 후 소변색이 진하고 붉게 변하면 황달이 생길 수도 있는데 이때는 입원치료가 필요하다. 발생 초기부터 황달까지는 절대 안정과 휴식을 취하며 식욕증진을 위해서 정장제를 투여하고 식욕장애가 심하여 식사섭취가 불충분하면 경관영양 또는 비 경구적 영양공급을 한다. 간질환의 상태에 따라서 유동식이나 반유동식을 주며 환자의 상태가 양호해짐에 따라 연식을 주고 나중에는 일반식을 급여한다. 조금씩 자주 먹는 것이 하루 세끼에 많은 양을 먹는 것보다 효과적이다. 이 때 열량, 당질, 단백질, 비타민류를 충분히 섭취하고 지방질은 20g 정도가 적절하며 식염은 제한하고 술은 삼가는 것이 바람직하다. 단백질은 생선, 육류,

우유, 유제품과 같이 생물가가 높고 흡수율이 좋은 것을 택한다. 우유 및 유제품에는 양질의 아미노산들이 풍부하게 함유되어 있어 간조직의 재생과 보호에 효율적이다. 특히 생치즈는 간질환의 약이라고 알려져 유럽에서는 오래 전부터 이용돼 오고 있다. 또한 유청은 생리적인 아미노산들의 높은 잠재력으로 간에 존재하는 효소와 세포단백질의 재생에 매우 효과적이라고 한다. 간질환 치료에는 특효약이 없으므로 전문의와 상의하여 인내심을 갖고 적절한 영양공급을 통한 식이요법과 충분한 휴식을 병행하여 면역기능을 활성화하고 치유력을 향상시켜야 한다.

#### 4. 고혈압(Hypertension)

고혈압에는 일차성인 본태성 고혈압과 이차성인 속발성 고혈압으로 나눈다. 본태성 고혈압은 다른 질병과는 관계없이 생기며 대부분의 고혈압이 여기에 속한다. 속발성 고혈압은 다른 질환에 감염되어 야기된 것으로 약 10%를 차지한다. 본태성 고혈압은 주로 정신적 스트레스, 내분비 대사의 이상, 신장 기능의 약화, 육식과 식염의 과잉 섭취, 과식, 유전인자 등에 의해 야기된다고 한다. 고혈압의 증상으로서는 두통, 현기증, 코피출혈(비출혈) 등으로 나타난다. 고혈압을 완벽하게 예방할 수 있는 방법은 없다. 그러나 고혈압은 어릴 때부터 시작되고 성인이 되어서 그 증상이 뚜렷하게 나타나기 때문에 유, 소년기부터 생활습관을 바꾸어 주면 어느 정도는 예방이 가능하다. 고혈압의 치료는 약물치료와 비약물치료로 나누어진다. 약물치료는 의사의 지시하에 이루어져야 하며 비 약물치료법에는 식이요법, 운동, 스트레스 해소, 체중조절, 금연, 음주제한 등이 포함된다. 고혈압에 대한 식이요법의 기본은 체중조절을 위한 감량식이다. 식단에서 콜레스테롤이 많이 함유된 간, 곱창, 계란 노른자, 오징어, 문어, 생굴, 명란 등과 포화지방산이 많은 동물성 기름, 팜유, 분말 커피크림, 코코넛 기름 등은 멀리 하는 것이 바람직하다. 한편, 살코기, 흰살 생선, 콩, 두부, 저지방 우유, 야채, 과일, 해조류, 버섯 등 단백질, 무기질, 비타민류들이 풍부한 식품은 충분히 섭취한다. 탈지유를 이용한 요구르트나 유청성분에는 양질의 단백질과 비타민류들이 많이 함유되어 있으므로 고혈압의 예방과 치료에 효과적이라 할 수 있다. 고혈압 치료는 가능한 한 정상혈압에 가깝게 혈압을 유지하도록 노력해야 하며 평생토록 치료한다는 자세로 지속성 있게 실천해야 한다.

#### 5. 통풍(Gout)

퓨린체(purin body)의 대사이상에 의해 주로 관절에 요산염이 침착하여 심한 통증을 일으키는 질병을 통풍(gout)이라고 한다. 급성 통풍인 경우에는 손가락 및 발가락의 관절부위에 심한 통증이 일어나기도 한다. 통풍은 고 요산 혈증, 반복해서 생기는 특유의 동통을 호소하는 급성 관절염, 요산염의 침착에 의한 통풍 결절형성, 신장결석 등을 볼 수 있는 복합적인 질병이다. 통풍은 뚱뚱하고 육류를 좋아하는 사람들, 과로와 스트레스를 많이 받는 남성들에게 흔한 편이다. 연구보고에 의하면 당뇨병, 고혈압, 저혈성 심장질환을 앓고 있는 사람들에게 통풍의 발생이 높다고 한다. 또한 술은 요산의 배설을 억제하고 염증을 악화시키므로 통풍을 일으키는 요인이 될 수 있다. 통풍은 약물요법과 식이요법에 의해 치료될 수 있다. 식사에 퓨린 함량이 많은 어란, 정어리, 멸치, 콩팥, 쇠간, 내장, 생선회 등은 제한하는 것이 좋다. 우유 및 유제품, 달걀, 곡류, 채소, 과일 등에는 퓨린이 적게 함유되어 있는 식품들이므로 권장되

고 있다. 우유를 비롯한 치즈, 요구르트 등에는 양질의 단백질이 많이 들어 있으므로 통풍의 예방과 치료에 매우 효과적이라고 알려져 있다. 특히, 유청은 퓨린을 거의 함유하고 있지 않을 뿐만 아니라 요산의 배설을 촉진하여 관절에 축적되는 것을 억제하고 요산의 대사작용을 지속적으로 조절하여 주기 때문에 유럽에서는 통풍의 예방과 치료에 많이 이용되어 왔다. 식이요법과 병행하여 스트레스를 해소하며 가벼운 운동과 휴식으로 꾸준히 건강관리를 실천하는 것이 통풍은 물론 관련 질병들을 극복하는데 중요하다.

## 6. 골다공증(Osteoporosis)

골다공증은 우리나라와 선진 여러 나라들에서 심각한 건강 위협인자로 대두되어 사회 및 경제적인 부작용들이 야기되고 있다. 이 증상들은 주로 뼈의 칼슘 손실, 노화, 여성호르몬의 감소, 식생활의 오류, 흡연, 음주, 약물남용, 운동부족 등에 의해 복합적으로 진행된다. 골다공증은 골절, 구부러짐, 척추의 마비, 신체장애, 사망 등을 유발시킬 수 있으므로 이의 발생을 막기 위한 예방대책이 중요하다. 골다공증의 예방에는 칼슘이 충분히 함유된 우유와 유제품을 비롯한 뼈 채로 먹는 생선류, 해조류, 두류, 야채 등의 식품을 젊을 때부터 매일 충분히 섭취하는 식생활과 적당한 일광욕 그리고 규칙적인 운동을 병행하는 것이 효과적이다. 칼슘이 풍부한 식품을 섭취할 경우 비타민 D, 유당, 인 등은 칼슘의 흡수를 도와 주므로 함께 먹는 것이 좋다. 이와는 대조적으로 카페인, 수산, 섬유소, 피틴산 등은 칼슘의 흡수를 저해하므로 이런 성분들을 많이 함유한 커피, 차, 카카오, 시금치, 곡류 및 두류의 외피 등은 칼슘식품들과 동시에 섭취하지 않도록 해야 한다. 우유의 경우 칼슘의 흡수율은 50~60% 되므로 하루에 우유 1리터 정도 마시면 골다공증을 예방할 수 있다. 또한 음식을 싱겁게 먹는 것이 바람직하다. 흡연과 음주도 골다공증을 촉진하므로 절제하는 것이 권장된다.

## 7. 암(Cancer)

식품에 의해 여러 가지의 암들이 발생할 수도 있는데 다양한 요인들이 작용하는 것으로 알려져 있다. 위암은 소금의 과다섭취, 감염어류, 곡류주식, 자극성 음식, 불규칙한 식사, 스트레스 등에 의해 증가될 수 있으며 간암은 곰팡이 낀 식품이나 변질된 식품의 섭취, 술, 단백질 섭취부족, 인공감미료, 식품첨가물, 농약 등에 의해 발생될 수 있다. 대장암은 고지방식, 저 섬유식, 술 등에 의해 촉진된다. 식도암은 자극적인 음식, 영양부족 등에 의해 생길 수 있다. 유방암은 고지방 섭취를 할 경우에 잘 생긴다. 우리 몸에 칼슘이 결핍되면 면역세포의 기능이 저하되어 암이 쉽게 발생할 수 있다고 한다. 암을 예방하기 위한 권장사항들이 있는데 음식을 편식하지 않고 영양분을 골고루 균형을 이루도록 섭취하는 것이다. 또한 섬유질이 많은 녹색채소, 과일, 곡류를 많이 섭취하면 암이 억제된다. 우유와 유제품의 섭취량을 증가하고 비타민 A, C, E 및 칼슘 등을 적절히 섭취하기를 권장한다. 유산균 발효된 유제품(요구르트, 치즈 등)은 장내의 발암촉진 물질을 불활성화 하고 암의 생성에 관여하는 효소작용을 억제하여 장암 등의 발생을 예방한다고 보고되었다.

이상에서 알아본 우유 및 유제품의 질병 예방 및 치료 효과를 요약하면 Table 8과 같다.

Table 8. Diseases and useful milk components and dairy products for therapy

Name of disease	Milk component	Recommended dairy products
Peptic ulcers	Casein, Whey protein	Milk, Whey protein, Whey drinks, Milk soup, Milk-added soft meal
Diabetes	Milk proteins, Calcium	Milk, Skim milk powder, Fresh cheese
Liver diseases	Amino acids	Milk, Whey protein, Fresh cheese
Hypertension	Milk proteins	Skim milk, Whey protein, Yoghurt
Gout	Milk proteins	Skim milk, Whey protein, Yoghurt, Cheese
Osteoporosis	Calcium, Vitamin D	Milk, Yoghurt, Cheese
Cancer	Calcium, Vitamin A, C, E	Milk, Yoghurt, Cheese, Fermented dairy products
Dental caries	Casein phosphopeptides Lactoperoxidase Immunoglobulins	Milk, Yoghurt, Cheese
Avitaminosis	Vitamins	Milk, Yoghurt, Cheese, Fermented dairy products

### Ⅲ. 새로운 우유, 유제품 및 관련 사업과 연구의 전망

우유 및 유제품들은 낙농 선진국에서는 수 백년 동안 전통적인 식생활에 이용되어 왔으며 앞으로도 계승될 것으로 전망된다. 그들이 일상 식생활에서 소비하고 있는 우유, 요구르트, 발효유, 유청 음료, 치즈, 아이스크림, 푸딩, 초콜렛 등은 위에서 언급된 대부분의 영양소와 기능성 물질들을 함유하며 소화, 흡수 등 대사과정에서 인체에 활용되기 때문이다.

최근에는 새로운 우유 성분 및 유제품들이 건강 기능성 식품으로서 연구, 개발되어 시판되고 있다. 예를 들면, 외국에서는 LA1계 유산균으로 제조한 요구르트, 올리고당을 첨가한 요구르트, *Lactobacillus acidophilus* 또는 LGG에 올리고당을 첨가하여 제조한 요구르트 등의 기능성 제품들이 있다. 한편, 국내에서는 많은 유가공 회사에서 비타민 A, B<sub>2</sub>, C, D를 비롯한 DHA, 칼슘, 철분, 셀렌, 카르니틴, 자일리톨, 엽산, 검은콩, 검은깨, 현미, 차, 약초 성분 등을 첨가한 우유와 아미노산, 식이섬유, 해조 칼슘, Collagen, GG 유산균, *Bifidus* 또는 *Helicobacter* 항체를 첨가한 요구르트, DHA, 칼슘, 김치 등이 첨가한 치즈, 그리고 DHA, EPA, 올리고당, 락툴로스 등을 첨가한 분유 및 이유식 등을 개발하여 시판 중에 있다.

전세계적으로 기능성 식품에 관한 연구와 개발이 붐을 이루고 있는 가운데 우리나라에서도 2002년 8월 26일에 건강기능식품법이 국회에서 통과, 공포되고 2003년 8월 26일부터 시행되고 있으므로 Well-being 시대에 걸맞은 유익한 제품들이 많이 개발, 출시될 것으로 전망된다. 우유 및 유제품의 경우에도 여러 가지 생리활성물질들이 분리 또는 첨가되어 제품화 될 것으로 보이며 어린이, 청소년, 중장년, 노년 등의 연령층에 따른 건강기능식품들이 다양한 형태로 출현할 것이다. Table 9에는 우유와 유제품의 개발, 연구 및 낙농 식품 관련사업에 있어서 장래에 고려되어야 할 사항들을 요약하여 제시하였다.



Table 9. Desirable milk components or conditions for functional dairy foods and farming

Milk components or conditions	Target properties
Fat	Lower fat
Water	Less water(more solids)
Calcium	Increasing calcium
Immunity	Immune-enhanced milks
Viscosity	Milks with low viscosity concentrates
Properties	Humanized properties
Health concern	Milks with specific new health benefits
Separation of functional substances and commercialization	Test of functionalities and utilization for health (IGs, peptides, oligosaccharides, aglycon etc.)
Fouling	Non-fouling
Farming	Organic milk
Well-being oriented	Experimental dairy farm with various dairy products and herbs

원유는 과학적이고 합리적인 농장 경영과 관련된 유전적 선택, 유전자 조작 등의 기법을 응용하여 맞춤형 우유(tailored milk / designer milk)의 형태로써 생산되며 분말 제품과 새로운 기능성 및 건강 유용성을 가진 분유의 제조에 보다 효율적일 것이다.

저지방 우유의 생산은 사료 급여의 조절로 전체 원유 생산량의 감소를 야기하지 않고 가능하다고 알려져 있다.

수분 함량이 적은 우유는 전체 용량을 감소하여 보관, 수송 등의 비용을 절감하고 농축할 경우 에너지 비용을 줄일 수 있으나, 높은 고형성분을 함유한 우유를 생산하기란 쉽지 않은 것으로 생각되며 유전자 조작으로 유당의 합성을 감소시키는 기법이 연구되고 있다.

칼슘을 많이 함유한 우유는 건강에 더 유리한 기능을 할 것으로 예상되는데, 젖소의 품종 및 사양 등에 의해 차이가 있고 체내 대사 조절 기전은 매우 복잡하다. 현재 고칼슘 우유 생산에 관한 연구가 진행 중이므로 좋은 결과를 기대한다.

면역성이 높은 우유는 많은 잠재적 기능성을 가지므로 연구에 박차를 가하고 있다. 예컨대, 인간에게 위암을 유발하는 *Helicobacter pylori*균을 억제하는 고 면역성 우유가 생산된다면 매우 바람직할 것이다.

우유의 점도는 농축유를 제조하는 과정에서 방해 인자로 작용하기 때문에 이에 관련된 연구가 진행되어 왔다. 유청 단백질 중  $\beta$ -lactoglobulin 변이체들이 점도에 밀접한 관계가 있는 것으로 보고되었으나 더 체계적인 연구가 요망된다.

모유와 유사한 우유(humanized milk)를 생산하는 것은 인간에게 가장 적합한 영양소와 면역성이 강화된 유즙을 공급하며 알레르기를 감소시키는 측면에서 바람직하다. 이를 위해 젖소 내에서  $\beta$ -lactoglobulin의 생합성을 차단하는 형질변형도 가능할 것으로 보인다. 젖소가 Galacto-oligosaccharides를 생성하는 것도 생합성 기전이 밝혀지지 않았기 때문에 더 많은 연구가 필요하다.

우유에 함유되어 있는 유용한 성분들이 아직도 밝혀지지 않은 경우가 있을 가능성도 있으므로 미량으로서 생리활성 또는 건강 기능성을 가진 물질들의 탐색이 더 필요한 것으로 생각된다.

우유 및 유제품에 존재하거나 제조과정에서 생성되는 기능성 물질들을 분리, 정제하고 상품화하는 과정이 위생적으로 안전하게 이루어져야 한다. 또한 이 제품들의 건강 기능성 및 부작용 등이 동물실험 또는 임상실험을 통해 확인되고 경제성이 있도록 해야 한다.

우유의 농축 및 UHT 처리 과정에서 기계에 침전물을 형성(fouling)하는 물질은  $\beta$ -lactoglobulin AA와 BB 변이체들이라고 밝혀졌으나, Friesian의 경우는 BB 변이체들이 침전물을 형성하지 않는다. 침전물을 형성하는 특성은 젖소의 품종에 따라 차이가 있다. Jersey 우유는 단백질에 k-casein B 변이체를 함유하고 있어 침전물 형성에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 우유 침전물 형성을 최소화하기 위한 식품 공학적인 연구가 요망된다.

우유의 생산에 필수적인 사료를 유기농법으로 재배한 곡류, 목초, 첨가물 등을 급여하여 양질의 원유를 생산하는 일이 완벽하게 가능할 것으로 기대되고 있다.

소득의 증대와 여가시간의 연장으로 긴 주말 휴가 및 웰빙 추구의 시대가 도래하면서 가족 단위 체험 낙농장, 소규모 낙농 식품 공장 (시범 및 실습장)을 비롯한 본초류(herbs)를 곁들인 식, 음료의 제조, 시식, 시음 및 판매 행사가 각광을 받게 될 것으로 전망된다.

## 결 론

이상에서 알아 본 바와 같이 우유와 유제품은 다양한 양질의 영양소들, 면역성분 및 기능성 물질들을 많이 함유하고 있다. 이런 성분들은 어린이의 성장 및 발육에 필수적인 역할을 하고 청소년들의 골격형성, 두뇌발달 및 정서적 안정은 물론 장년기에서도 성인병의 예방 그리고 암의 예방과 치료에도 중요한 역할을 한다. 그 뿐만 아니라, 우유 및 발효 유제품 성분들은 노화를 지연시켜 건강장수에도 기여한다고 알려져 있다. 발명왕으로 유명한 토마스 알바 에디슨도 우유는 신이 내려준 가장 균형이 잘 잡혀진 식품이라고 평가하였다는 말도 과장이 아니라고 생각된다. 건강기능식품을 추구하는 시대적 요구에 부응하기 위하여 우유의 생리활성물질들을 이용한 새로운 유제품들을 연구, 개발, 홍보하려는 노력이 필요하다. 우리가 건강을 지속적으로 유지하기 위해서는 매일 매일 균형잡힌 식생활과 적당한 운동을 하며 적절한 휴식을 취하고 열심히 좋은 일을 하며 평화로운 마음을 갖는 것이 필요하다고 믿는다. 더욱 중요한 것은 건강할 때 건강을 지키려는 마음가짐과 일상생활에서 우유를 비롯한 유제품과 유기농법으로 재배한 식품들의 지속적인 이용이라고 할 수 있겠다.

## 참고문헌

홍윤호 (2003) 기능성 식품학, 전남대 출판부, 광주, pp. 95-97, 123-150.

Gobbetti, M., Stepaniak, L., De Angelis, M., Corsetti, A., and Di Cagno, R. (2002) Latent bioactive peptides in milk proteins: Proteolytic activation and significance in dairy processing. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*,

- 42(3), 223-239.
- Gurr, M. I. (1998) Milkfat and coronary heart disease. *Bulletin of the IDF*, 329, 36-39.
- Holzappel, W. H. and Schillinger, U. (2002) introduction to pre- and probiotics. *Food Res. Int.* 35, 109-116.
- Itsaranuwat, P., Al-Haddad, K. S. H. and Robinson, R. K. (2003) The potential therapeutic benefits of consuming health-promoting fermented dairy products: a brief update. *Int. J. Dairy Technol.*, 56(4), 203-210.
- Jahreis, G. (2000) Functional foods. *Deutsche Molkerei Zeitung(DMZ)*, 7, 320-324.
- Martin, R., Langa, S., Reviriego, C., Jimenez, E., Marin, M., Olivares, M., Boza, J., Jimenez, J., Fernandez, L., Xaus, J. and Rodriguez, J. M. (2004) The commrsal microflora of human milk: new perspectives for food bacteriotherapy and probiotics. *Trends in Food Sci. Techchnol.*, 15, 121-127.
- McCann, K. B., Lee, A., Wan, J., Roginski, H., and Coventry, M. J. (2001) Antiviral activity of milk proteins. *Australian J. Dairy Technol.*, 56(2), 94.
- Meisel, H. (2001) Bioactive peptides from milk proteins: a perspective for consumers and producers. *Australian J. Dairy Technol.*, 56(2), 83-92.
- Ohr, L. M. (2004) Nutraceuticals and functional foods. *Food Technol.*, 58(4), 65-70.
- Ouwehand, A. C. and Salminen, S. J. (1998) The health effects of cultured milk products with viable and non-viable bacteria. *Int. Dairy J.*, 8, 749-758.
- Parodi, P. W. (2001) Cow's milk components with anti-cancer potential. *Australian J. Dairy Technol.*, 56(2), 65-73.
- Pihlanto-Leppaelae, A. (2001) Bioactive peptides derived from bovine whey proteins: opioid and aceinhibitory peptides. *Trends in Food Sci. Techchnol.*, 11, 347-356.
- Playne, M. J., Bennett, L. E. and Smithers, G. W. (2003) Functional dairy foods and ingredients. *Australian J. Dairy Technol.*, 58(3), 242-264.
- Puupponen-Pimiaae, R., Aura, A-M., Oksman –Caldentey, K-M., Myllaerinen, P., Saarela, M., Mattila-Sandholm, T. and Poutanen, K. (2002) Development of functional ingredients for gut health. *Trends in Food Sci. Techchnol.*, 13, 3-11.
- Shah, N. P. (2001) Functional foods from probiotics and prebiotics. *Food Technol.*, 55(11), 46-53.
- Sieber, R., Collomb, M., Aeschlimann, A., Jelen, P. and Eyer, H. (2004). Impact of microbial cultures on conjugated linoleic acid in dairy products – a review. *Int. Dairy J.*, 14, 1-14.
- St-Onge, M.-P., Farnworth, E. R., and Jones, P. J. H. (2000) Consumption of fermented and nonfermented dairy products: effects on cholesterol concentrations and metabolism. *Am. J. Clin. Nutr.*, 71, 674-681.
- Walzem, R. L., Dillard, C. J., and German, J. B. (2002) Whey components: Millennia of evolution create functionalities for mammalian Nutrition: what we know and what we may be overlooking. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 42(4), 353-375.
- Wong, P. Y. Y. and Kitts, D. D. (2003) Chemistry of buttermilk solid antioxidant activity. *J. Dairy Sci.*, 86,

1541-1547.

Yamauchi, R., Usui, H., Yunden, J., Takenaka, Y., Tani, F., and Yoshikawa, M. (2003) Characterization of  $\beta$ -Lactotensin, a bioactive peptide derived from bovine  $\beta$ -lactoglobulin, as a neurotensin agonist. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 67(4), 940-943.