

초·중·고등학교급식식단에서 우유의 영양보충효과

김은미* · 정미경 · 김재원
한국식품연구원, ¹고려대학교 식품과학과

The supplementary effect of milk in elementary, middle & high school meal program

Eun-Mi Kim, Mi-Kyoung Jeong, Jae-Won Kim
Korea Food Research Institute, Gyeonggi 463-420, Korea
Food Science, Korea University

Abstract

The nutrient intakes of elementary, middle and high school children whether participate the school milk program or not, were assessed by estimating meals provided for one month. The schools were selected at random all around the country, and were 52 and 32 schools which were participating and non-participating in the school milk supplying program, respectively. Overall, the students, were enrolled schools with participating in milk program, intake higher energy, protein ($p < 0.01$), lipid, sugar, Ca ($p < 0.001$), P ($p < 0.001$), Fe, K, Vit A and cholesterol compared to those of students were enrolled schools of non-participating, statistical significantly. The calcium intake of students participating in school milk program (PMP) about 1.5 times higher than those of students in the schools of non-participating milk program (NPMP), especially. The calcium intake of student were 24~28% and 43%~51% of RDA in PNP and NPMP students, respectively. Therefore, the calcium intake quantities of students, were provided with the school lunch without milk, were low-end limit of RDA. Considering the school lunch with the Korean-style foods mostly, the milk supplying were solved this problem. Especially, the difference of the nutrients intake which were followed in the case PMP which will consider an average 15-20% food left, magnification of milk supplying program in schools may help more growth of children, so the expansion of milk supplying programs in the schools were demanded, urgently.

Key Words : school lunch program, school milk program. nutrient intake, RDA, milk supplying program

1. 서론

현재 우리나라 학교우유 급식율은 초등학교를 중심으로 전체 약 49%정도가 실시하고 있으며 지역별 편차도 심해 자라나는 2세의 건강 증진에 불균형을 초래하고 있어 유럽, 미국, 일본 등의 선진국처럼 중·고등학교의 급식을 제고와 급식우유의 다양화를 통해 이를 시급히 개선해야 하는 의견이 제시되고 있다(Kim & Kim 1997; Kim 등 2000; Yoon 2000; Yim 2002; Korea Dairl & Beef Farmers 2001.).

특히 국민건강·영양조사(2005)에 따르면 우리 국민 1인당 하루 평균 칼슘 섭취량은 497mg으로 하루 칼슘섭취 권장량(700mg)의 71% 수준에 불과하고 연령대별로는 청소년기인 13~19살 남녀청소년의 칼슘섭취량이 54.9%, 54.7%로 가장 낮았으며 그 다음에 7~12세의 학령기 남아 아동이 68.5%, 59.9%에 불과해 성장기 아동 및 청소년의 칼슘영양상태가 심각하게 부족한 것으로 조사되었다. 칼슘은 청소년기의 골격의 성장을 위해 매우 필요한 영양소로

국내 학교우유급식의 중요성은 한식이 대부분인 학교급식 식단구성상 가장 결핍되기 쉬운 영양성분인 칼슘의 주요 공급원으로 우유가 매일 일정량씩 보급된다는 점이다. 실제로 우리나라 중·고등학생들을 대상으로 한 거의 모든 영양실태 조사에서 칼슘양이 가장 부족 되기 쉬운 영양소로 지적되고 있으며 학교우유공급에 따라 약 2배가량 칼슘 섭취량이 증가하는 등 우유가 칼슘 공급원으로 학교급식단에서 중요한 역할을 함을 확인할 수 있다.

그러나, 최근 의무적으로 실시되어 오던 초등학교의 우유급식이 자율 시행되면서 우유급식을 시행하는 학교 수가 점차 감소될 것으로 예상되고 있으며 2005년 기준 학교 우유급식 현황은 초등학교 76.9%(310만9000명), 중학교 21.6%(43만3000명) 고등학교 7.3%(12만3000명), 특수학교 91.4%(2만1000명)로 전년(2004년, 50.7%) 대비 3.1%가 감소한 49.3%의 시행을 보이고 있다.(Yoon 2000; Korea Dairl & Beef Farmers 2001. 12. ; Jung & Kwon 2003) 이에 반해 일본(2004년 기준)은 초등학교 98.1%, 중학교 95.0%, 고등학교(야간) 92.0%, 특

* Corresponding author : Eun-Mi Kim, Korea Food Research Institute, Gyeonggi 463-420, Korea. Tel: 82-31-780-9287 E-mail: kem@kfri.re.kr

수학교 105.0%로 전체 97.2%의 급식율을 보여 우리나라와 47.9%의 차이를 나타내고 있으며(Ken Ichi 2002) 전 세계적으로 아이들의 영양을 위한 우유섭취의 중요성에 대해서 정부뿐만 아니라 학교, 교사, 학부모를 포함한 협력적 지원체계 구축을 통하여 아이들의 성장을 위해서는 우유 공급이 필수적이라는 것을 인지시키기 위해 부단한 노력을 하고 있다(FAO Sept & Apr 2005). 근본적으로 학교우유급식은 비용의 충당이 개인과 정부의 공동협력투자 형태가 가장 이상적이라고 알려져 있으나 국가별로 비용의 지원형태는 상이한 차이가 있으며 정부가 학교우유급식의 자금지원에 직접적인 관여를 하지 않더라도 학교급식 우유프로그램의 확대와 학교 급식의 영양지침제시 측면에서 정부 참여가 중요하다.

이러한 국내학교급식 우유프로그램의 문제점을 개선하기 위해 국가별 학교급식에서 우유프로그램의 정책과 지원 현황조사, 국내의 우유프로그램과 정책과 지원현황비교, 학교우유급식의 필요성과 현행 우유급식의 문제점, 학교우유급식의 운영체계 및 제도적 개선 등 학교우유 공급 및 소비 확대 촉진을 위한 다양한 연구들을 진행하게 되었으며 본 내용은 현재 실시되고 있는 초·중·고등학교 우유급식 시행교와 비시행교간의 학교급식식단을 분석하여 영양섭취 측면에서 학교우유급식의 필요성을 검토한 결과이다 (Kim, 2006).

II. 연구 방법

1. 자료의 수집

우유급식 시행교와 비시행교간 영양섭취량 비교는 전국 분포 한 학교급식을 실시하고 있는 학교 중 우유급식을 실시하는 학교와 우유급식을 실시하지 않는 학교의 2006년 3월 한달간 제공된 식단을 수집하여 영양성분 분석으로 통해 실시하였다. 대상학교는 전국 각지에 소재한 우유급식 시행교 52학교와, 우유급식 비시행교 37학교를 지역별로 랜덤으로 선정하여 해당학교의 식단을 수집하였으며 조사 대상 학교의 학령별 분포와 우유급식 시행교와, 우유급식 비시행교의 분포는 <Table 1>에 제시하였다. 학령별 그룹은 초등학교 15곳, 남자 중학교 16곳, 여자 중학교 17곳, 남자고등학교 20곳, 여자고등학교 21곳의 한달동안 제공

<Table 1> Sampled and classify school groups by participating of milk program

School Group	Participation	Non-participation	Total
Elementary	15		15
Middle	Male	8	16
	Female	10	17
High	Male	12	20
	Female	11	21
Total	52	37	89

된 식단의 영양 평균치를 분석을 하였다.

2. 자료의 분석

수집된 식단은 식이 섭취 내용을 코딩한 후 영양소 섭취량 계산 프로그램인 CAN PRO 3.0을 이용하였고, 계산된 섭취량과 권장량을 비교하기 위해 한국 영양학회에서 제정한 한국인의 영양권장량과 섭취량을 비교하여 백분율의 평균값을 계산하였다. 각 영양소에 대한 1일 권장량 값은 영양섭취 기준(Dietary Reference Intakes: DRIs 2005)를 이용하여 섭취량을 비교하였다. 새로운 영양섭취기준인 DRIs(Table 2)는 평균필요량(Estimated Average Requirements: EAR), 권장섭취량(Recommended Intake: RI), 충분섭취량(Adequate Intake: AI), 상한섭취량(Tolerable Upper Intake Level: UL)의 4가지로 구성 되는데 본 연구에서는 권장섭취량과 충분섭취량을 적용하여 계산된 영양섭취량과 비교하였다. 식단분석에 기준이 된 각 대상 학령별, 성별 체위는 한국인의 영양섭취 기준에서 사용한 체위 기준치를 사용하였다.

기타 기본자료로 보건복지부 『국민영양조사보고서』의 연령별 식품섭취량 조사 자료와 식품별 영양소 함유량을 이용하여 청소년의 영양학적 실태를 분석하고 필수 영양소의 결핍(deficiency)실태를 파악하였다. 학교 관련 자료 및 식단은 교육인적자원부의 NAIS 사용 학교를 대상으로 표본을 추출, 학교급식 식단 및 영양 소비량을 분석하여 청소년 건강 및 영양학적인 측면에서 개선되어야 할 점 도출하였으며

<Table 2> The comparison of nutrient intake with participating to non-participating school milk program in elementary school meal

Nurient	Participation	Non-participation	t-value	Mean ± SD
Energy (kcal)	854.4 ± 49.3	733.9 ± 49.3	2.510	
Vegetable Protein(mg)	15.8 ± 1.3	15.8 ± 1.3	0.163	
Animal Protein(mg)	24.2 ± 2.4	17.8 ± 2.4	2.722*	
Vegetable lipid(g)	9.5 ± 0.9	9.5 ± 0.9	0.473	
Animal Lipid(g)	16.2 ± 1.4	9.8 ± 1.4	3.658	
Sugar(g)	117.6 ± 7.3	108.2 ± 7.3	1.576	
Dicary Fiber(g)	10.1 ± 0.9	10.1 ± 0.9	-0.069	
Vegetable Ca(mg)	151.5 ± 17.5	151.5 ± 17.5	-0.107	
Animal Ca(mg)	258.9 ± 17.0	47.6 ± 7.0	8.012	
P(mg)	625.2 ± 42.4	446.2 ± 42.4	4.193	
Vegetable Fe(mg)	4.8 ± 0.5	4.8 ± 0.5	-0.092	
Animal Fe(mg)	1.9 ± 0.3	1.7 ± 0.3	1.221***	
K(g)	1578.7 ± 108.9	1282.5 ± 10.9	11.929***	
Zn(mg)	4.8 ± 0.4	4.0 ± 0.4	-715.510***	
Vitamin A(R.E.)	452.9 ± 120.8	396.9 ± 120.8	4.760***	
Vitamin B1(mg)	0.56 ± 0.1	0.47 ± 0.1	1.505	
Vitamin B2(mg)	0.77 ± 0.1	0.46 ± 0.1	2.346	
Niacin(mg)	8.2 ± 0.8	8.0 ± 0.8	0.223	
Vitamin C(mg)	55.3 ± 7.9	53.3 ± 7.9	-0.098	
Cholesterol	169.6 ± 17.7	145.9 ± 17.7	1.493	

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

문헌조사를 통해 우유의 주요 영양소(칼슘) 결핍에 따른 청소년의 영양 및 체위 향상에 미치는 영향 등을 조사하였다.

3. 자료의 통계분석

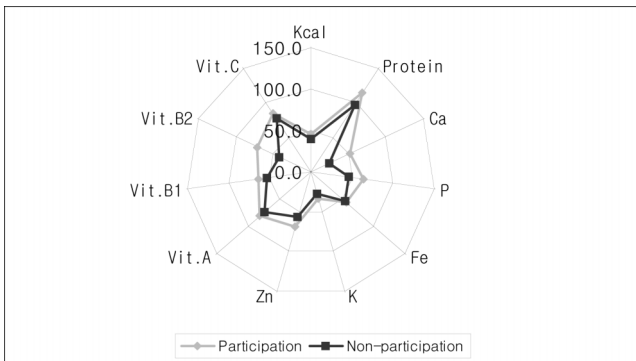
수집된 자료는 SPSS 10.0 통계프로그램을 이용하여 조사항목별로 빈도수, 백분율, 평균 및 표준편차를 산출하였고 각 변인간 통계적 유의성 검증방법으로는 χ^2 -test, t-test, 분산분석(ANOVA)을 사용하고, Tukey test로 사후분석을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 학령별 우유급식 시행교와 비 시행교간 영양섭취량 비교

1) 초등학생(7~12세)

전국 15개 초등학교의 1개월의 급식식단을 조사하여 분석한 결과, 조사대상인 모든 초등학교가 우유급식을 실시하고 있었다. 따라서 급식식단의 영양평가는 학교급식식단에서 우유의 첨가여부에 따른 영양섭취량으로 차이를 비교하였다. 우유급식 시행교와 우유급식 비시행교의 점식급식으로 제공된 식단의 영양섭취량을 비교한 결과(Table 2), 우유 급식 시행교가 단백질, 칼슘, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 B₂ 등 국민영양조사에서 기본 권장량을 충족시키지 못하는 영양소의 섭취량이 우유급식 비시행교보다 높은 것으로 조사되었으며 이는 Yim 등(2002)이 조사한 학령별 우유를 먹는 집단과 먹지 않는 집단과의 영양섭취량의 차이에 대한 결과와 같은 경향을 보였다. 특히 국민영양조사 보고서에서 가장 부족된 영양소로 보고된 칼슘의 섭취량은 급식교가 동물성 식품급원에서 유래된 칼슘형태로 258.9 ± 17.0mg, 전체 410.4mg(동물성+식물성, 권장량의 51%)을 섭취하는 반면, 비급식교는 동물성 칼슘 47.6mg, 전체 199.1mg(동물성+식물성, 권장량의 24.8%)을 섭취하여 우유음용으로 필요영양소의 상당량이 보충됨을 확인할 수 있었다(Figure 1). 특히 학교급식 식단의 평균



<Figure 1> The different of nutrient content in elementary school meal participated or non-participated school milk program.

15~20%의 잔반량을 고려할 경우 우유음용에 따른 영양섭취량의 차이는 더욱 클 것으로 추정된다.

기존의 연구결과(Yim 2002)에서도 초등학교생들의 칼슘 섭취량이 저학년(1~3학년, 7~9세) 573mg, 고학년(4~6학년, 10~12세) 563.9mg으로 권장량의 81.9%, 70.5% 충족되는 등 본 조사결과와 유사한 결과를 보였다. 이는 국민영양조사보고서 보다는 높지만 권장량 대비 상당량이 부족한 양으로 성별간의 차이도 커서 권장량 대비 칼슘섭취량이 저학년 남학생은 85.5%인 반면 저학년 여학생은 이보다 낮은 78.5%를 충족하는 것으로 조사되었다. 급식유형별로도 도서벽지형의 급식학생의 칼슘섭취가 가장 낮은 것으로 조사되었으며 점심급식의 칼슘 섭취량은 저학년 239.1mg, 고학년은 231.6mg으로 권장량의 34.2%, 30.0%로 나타나 칼슘의 일일 섭취량이 저조한 상태에서도 급식을 통하여 일일권장량의 30% 수준의 칼슘을 공급받고 있는 것으로 나타났다. 점심급식에서의 칼슘섭취량은 급식유형별로 타영양소와 달리 큰 차이를 보이지 않고 비슷하게 나타났다. 이러한 칼슘섭취의 급식 유형별 유사성은 초등학교 우유급식이 실시되고 있기 때문으로 추정되고 있다. 전체적으로 칼슘과 철분의 섭취상태가 양호하지 않았으며 특히 고학년 여학생의 섭취상태가 매우 낮았고 급식유형별 영양소 섭취량은 도시형과 농어촌형 급식학생의 영양소 섭취량에 비해 도서벽지형 급식학생의 일일영양소 섭취량이 낮았다. 따라서 도서벽지형 급식학생의 경우 점심급식을 통한 영양소 보충이 필요한 것으로 분석하고 있다(Yim 2002).

2) 중·고등학생(13~19세)

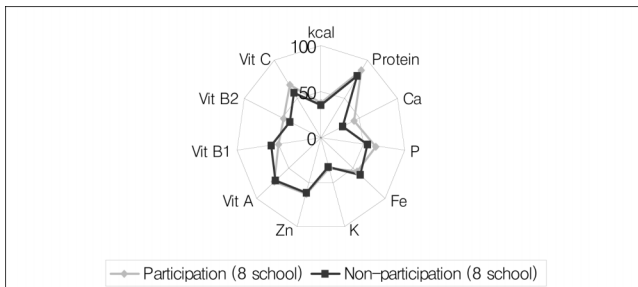
① 중학생

서울·경기도에 소재하는 남자중학교 중 우유급식 시행교(8학교)와 우유급식비시행교(8학교)의 점식급식으로 한 달동안 제공된 식단의 영양섭취량을 비교한 결과(Table 3) 우유를 급식 시행교가 에너지, 동물성 단백질, 동물성 지질, 당질, 동물성 칼슘, 인, 동물성 철분, 칼륨, 비타민 A, 콜레스테롤 등의 섭취량이 높았으며, 특히 동물성 단백질(p<0.01), 동물성 지질(p<0.001), 동물성 칼슘(p<0.001), 인(p<0.001) 등은 우유급식 시행교가 우유급식 비시행교보다 섭취량이 유의적으로 높은 결과를 보였다. 특히 칼슘은 우유급식 시행교가 평균 427.7mg(권장량의 53.5%)를 섭취하는 반면 우유급식 비급식교가 279.10mg(권장량의 34.9%)를 섭취하는 것으로 조사되어 우유음용으로 급식식단으로 제공되는 영양성분의 상당량이 보충됨을 확인할 수 있었다(Figure 2). 특히 평균 15~20%의 잔반량을 고려할 경우 우유음용에 따른 영양섭취량의 차이는 더욱 클 것으로 추정된다. Yim(2002)의 조사결과에서도 학령별 우유음용여부에 따른 학생의 영양

<Table 3> The comparison of nutrient intake with participating to non-participating school milk program in male middle school

Nurient	Participation	Non-participation	t-value
Energy (kcal)	917 ± 41.9	852.8 ± 92.3	1.811
Vegetable Protein(mg)	15.7 ± 0.9	17.7 ± 1.1	-3.391**
Animal Protein(mg)	27.3 ± 2.7	22.2 ± 3.8	3.121**
Vegetable lipid(g)	9.9 ± 1.3	11.9 ± 2.0	-2.352*
Animal Lipid(g)	18.4 ± 1.7	12.7 ± 2.4	5.394***
Sugar(g)	123.5 ± 5.5	118.5 ± 9.9	1.260
Dieary Fiber(g)	10.2 ± 1.0	11.5 ± 0.8	-2.978*
Vegetable Ca(mg)	147.7 ± 12.9	174.9 ± 7.7	-5.123***
Animal Ca(mg)	283.0 ± 28.8	104.2 ± 34.3	11.291***
P(mg)	654.4 ± 47.3	544.2 ± 54.5	4.340***
Vegetable Fe(mg)	4.5 ± 0.4	5.3 ± 0.4	-3.629**
Animal Fe(mg)	2.2 ± 0.2	2.1 ± 0.4	0.946
K(g)	1625.2 ± 90.4	1526.1 ± 100.5	2.073
Zn(mg)	5.1 ± 0.4	5.0 ± 0.9	0.285
Vitamin A(R.E.)	504.4 ± 68.9	498.4 ± 42.9	0.210
Vitamin B1(mg)	0.60 ± 0.1	0.70 ± 0.1	-1.793
Vitamin B2(mg)	0.73 ± 0.2	0.60 ± 0.1	-1.528
Niacin(mg)	8.9 ± 1.1	9.2 ± 0.7	-0.780
Vitamin C(mg)	48.0 ± 6.8	58.7 ± 8.6	-2.746
Cholesterol	197.5 ± 20.9	177.8 ± 43.9	1.148

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001



<Figure 2> The different of nutrient content in male middle school meal participated or non-participated school milk program.

취량이 본 조사결과보다 더 많은 차이를 보였으나 대체로 비슷한 경향을 보였다.

서울·경기소재 여자중학교에서 우유급식 시행교(10학교)와 우유급식 비시행교(7학교)의 점식급식으로 한달동안 제공된 식단의 영양섭취량을 비교한 결과(Table 4) 우유급식 시행교가 에너지, 동물성 단백질, 동물성 지질, 당질, 동물성 칼슘, 인, 칼륨, 아연, 비타민A, 비타민B, 콜레스테롤 등의 섭취량이 높았으며, 특히 열량(p<0.01), 동물성 단백질(p<0.001), 동물성 지질(p<0.001), 동물성 칼슘(p<0.001), 인(p<0.001), 칼륨(p<0.05), 비타민 B₂(p<0.001) 등은 우유급식 시행교가 우유급식 비 시행교보다 영양 섭취량이 유의적으로 높은 결과를 보였다. 특히 칼슘은 우유급식 시행교가 평균 421.6mg(권장량의 52.7%)를 섭취하는 반면 우유급식 비급식교가

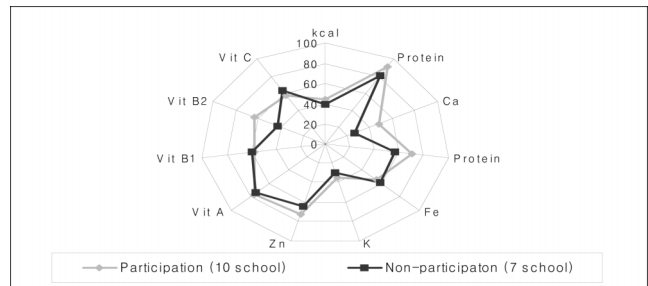
<Table 4> The comparison of nutrient intake with participating to non-participating school milk program in female middle school

Nurient	Participation	Non-participation	t-value
Energy (kcal)	888.2 ± 74.6	783.6 ± 68.9	2.933**
Vegetable Protein(mg)	15.3 ± 1.9	16.2 ± 1.3	-1.141
Animal Protein(mg)	25.9 ± 2.8	19.9 ± 2.8	4.407***
Vegetable lipid(g)	10.0 ± 1.5	10.8 ± 1.4	-1.208
Animal Lipid(g)	16.9 ± 1.9	11.9 ± 1.6	5.821***
Sugar(g)	120.8 ± 10.4	115.2 ± 10.4	2.253
Dieary Fiber(g)	9.6 ± 1.2	10.7 ± 1.3	-1.070
Vegetable Ca(mg)	142.5 ± 21.3	160.9 ± 15.6	-1.948
Animal Ca(mg)	279.1 ± 41.5	75.8 ± 19.6	11.981***
P(mg)	634.9 ± 59.8	507.9 ± 63.2	5.152***
Vegetable Fe(mg)	4.5 ± 0.6	4.8 ± 0.5	-1.055
Animal Fe(mg)	2.1 ± 0.3	2.1 ± 0.4	-0.340
K(g)	1597.6 ± 155.0	1407.4 ± 233.9	2.849*
Zn(mg)	5.1 ± 0.9	4.5 ± 0.6	1.951
Vitamin A(R.E.)	526.7 ± 59.7	517.0 ± 125.7	0.755
Vitamin B1(mg)	0.58 ± 0.1	0.6 ± 0.1	-0.505
Vitamin B2(mg)	0.75 ± 0.1	0.5 ± 0.1	4.043***
Niacin(mg)	8.5 ± 1.0	8.3 ± 1.2	0.230
Vitamin C(mg)	50.9 ± 12.8	56.9 ± 16.4	-0.508
Cholesterol	190.3 ± 34.2	180.5 ± 22.3	1.193

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

236.7mg(권장량의 29.6%)를 섭취하고 비급식교의 경우 칼슘의 급원이 흡수율이 낮은 식물성 칼슘으로 충당되는 것으로 조사되어 우유음용으로 급식식단으로 제공되는 영양성분의 상당량이 보충됨을 확인할 수 있었다(Figure 3). 특히 평균 15~20%의 잔반량을 고려할 경우 우유음용에 따른 영양섭취량의 차이는 더욱 클것으로 추정된다. 기존의 조사결과에서도(Yim 2002) 학령별 우유를 먹는 집단이 모든 영양 섭취량이 더 많은 결과를 보여 본 결과와는 약간의 차이가 있으나 대체로 비슷한 경향을 보였다.

이와 유사한 결과로 Yim(2002) 등은 조사대상 중학생들의 1일 칼슘섭취량은 428.3 ± 242.3 (246.7~549.8)mg으로 권장량의 50.5%를 섭취하여 칼슘의 섭취상태가 매우 저조한 것으로 나타나 칼슘의 영양관리가 매우 필요한 것으로 조사되었다. 아침에는 87.5mg(권장량의 10.3%), 점심



<Figure 3> The different of nutrient content in female middle school meal participated or non-participated school milk program.

급식에서는 94.3mg(11.2%), 저녁에서는 90.7mg(10.6%), 간식에서는 154.6mg(권장량의 18.2%)를 섭취한 것으로 나타났다. 간식에서 칼슘섭취량이 높게 나타난 것은 중학생들은 우유급식을 하지 않아 주로 우유를 간식으로 먹고 있었기 때문이다. 남학생의 칼슘 섭취량에 비해 여학생의 칼슘섭취량이 유의하게 낮게 나타나(p<0.05) 여학생들의 칼슘의 영양관리가 매우 필요한 것으로 나타났다.

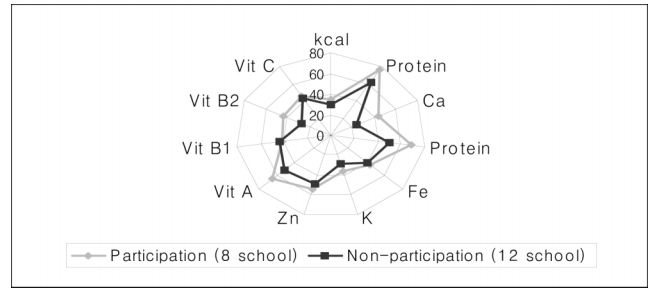
② 고등학생

전국에 소재한 남자고등학교 중 우유급식 시행교(8학교)와 우유급식비시행교(12학교)의 점식급식으로 한달동안 제공된 식단의 영양섭취량을 비교한 결과(Table 5) 우유 급식 시행교가 에너지, 식물성 단백질, 동물성 단백질, 동물성 지질, 당질, 식이섬유, 식물성 칼슘, 동물성 칼슘, 인, 식물성 철분, 동물성 철분, 칼륨, 아연, 비타민A, 비타민 B₂, 콜레스테롤 등의 섭취량이 높았으며, 특히 열량(p<0.001), 동물성 단백질(p<0.001), 동물성 지질(p<0.001), 당질(p<0.01), 동물성 칼슘(p<0.001), 인(p<0.001), 칼륨(p<0.001), 아연(p<0.001), 비타민 A(p<0.001), 비타민 B₂(p<0.001), 콜레스테롤(p<0.01) 등은 우유급식 시행교가 우유급식 비시행교보다 영양 섭취량이 유의적으로 높은 결과를 보였다. 특히 칼슘은 우유급식 시행교가 평균 442.1mg(권장량의 55.3%)를 섭취하는 반면 우유급식 비급식교가 235.6mg(권장량의 29.0%)를 섭취하고 비급식교의 경우 칼슘의 급원이 흡수율이 낮은

<Table 5> The comparison of nutrient intake with participating to non-participating school milk program in male high school

Nurient	Mean ± SD		t-value
	Participation	Non-participation	
Energy (kcal)	953.3 ± 46.6	820.8 ± 61.4	5.111***
Vegetable Protein(mg)	17.2 ± 1.1	16.3 ± 1.6	1.446
Animal Protein(mg)	28.1 ± 3.0	20.7 ± 2.3	6.089***
Vegetable lipid(g)	10.7 ± 1.6	11.5 ± 2.2	-0.872
Animal Lipid(g)	19.0 ± 2.3	12.3 ± 1.7	7.446***
Sugar(g)	127.5 ± 7.2	114.8 ± 9.8	2.933**
Diary Fiber(g)	10.2 ± 0.7	9.9 ± 1.3	0.722
Vegetable Ca(mg)	160.1 ± 16.8	151.7 ± 24.5	0.827
Animal Ca(mg)	282.0 ± 18.8	83.9 ± 29.0	16.854***
P(mg)	683.5 ± 26.4	495.6 ± 47.8	9.917***
Vegetable Fe(mg)	4.87 ± 0.3	4.7 ± 0.5	0.715
Animal Fe(mg)	2.1 ± 0.3	1.9 ± 0.3	1.261
K(g)	1679.1 ± 92.2	1330.5 ± 156.9	5.780***
Zn(mg)	5.4 ± 0.5	4.4 ± 0.3	6.098***
Vitamin A(R.E.)	548.8 ± 65.9	440.6 ± 63.7	3.780***
Vitamin B1(mg)	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.105
Vitamin B2(mg)	0.80 ± 0.1	0.5 ± 0.1	14.806***
Niacin(mg)	9.5 ± 0.8	9.0 ± 1.0	0.991
Vitamin C(mg)	49.8 ± 8.3	47.9 ± 9.6	0.493
Cholesterol	197.3 ± 24.9	166.7 ± 24.4	3.288**

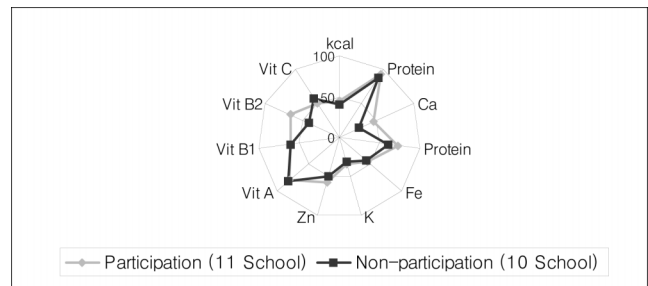
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001



<Figure 4> The different of nutrient content in male high school meal participated or non-participated school milk program.

식물성 칼슘으로 충당되는 것으로 조사되어 우유음용으로 급식식단으로 제공되는 영양성분의 상당량이 보충됨을 확인할 수 있었다(Figure 4). 특히 평균 15~20%의 잔반량을 고려할 경우 우유음용에 따른 영양섭취량의 차이는 더욱 클 것으로 추정된다. Yim(2002)이 조사한 결과에서도 학령별 우유를 먹는 집단이 모든 영양 섭취량이 더 많은 결과를 보여 비교결과에 따라 약간의 차이가 있으나 대체로 비슷한 경향을 보였다.

전국에 있는 서울·경기소재 여자고등학교 중 우유급식 시행교(11학교)와 우유급식비시행교(10학교)의 점식급식으로 한달동안 제공된 식단의 영양섭취량을 비교한 결과(Table 6) 우유급식 시행교가 에너지, 동물성 단백질, 동물성 지질, 당질, 동물성 칼슘, 인, 동물성 철분, 칼륨, 아연, 비타민A, 콜레스테롤 등의 섭취량이 높았으며, 특히 열량(p<0.05), 동물성 단백질(p<0.05), 동물성 지질(p<0.001), 당질(p<0.01), 동물성 칼슘(p<0.001), 인(p<0.001), 비타민 B₂(p<0.01) 등은 우유급식 시행교가 우유급식 비시행교보다 영양 섭취량이 유의적으로 높은 결과를 보였다(Figure 5). 남자고등학교와 마찬가지로 칼슘은 우유급식 시행교가 평균 414.1mg(권장량의 51.8%)를 섭취하는 반면 우유급식 비급식교가 245.3mg(권장량의 30.7%)를 섭취하고 비급식교의 경우 칼슘의 급원이 흡수율이 낮은 식물성 칼슘으로 충당되는 것으로 조사되어 우유음용으로 급식식단으로 제공되는 영양성분의 상당량이 보충됨을 확인할 수 있었다



<Figure 5> The different of nutrient content in female high school meal participated or non-participated school milk program.

<Table 6> The comparision of nutrient intake between participating and non-participating school milk program in female high school

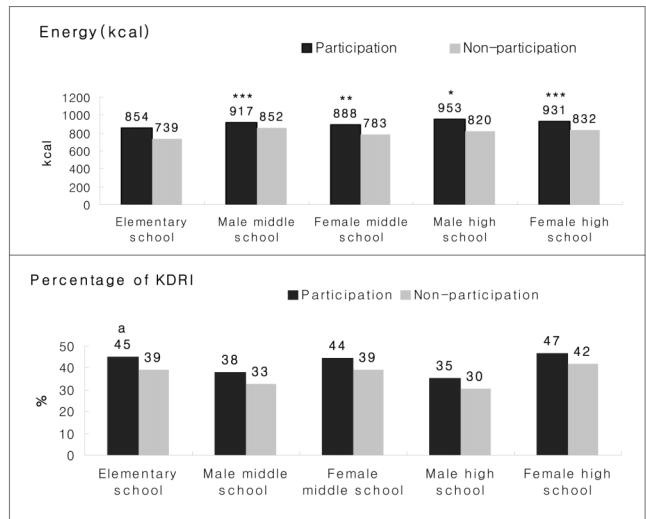
Nurient	Participation		Non-participation		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Energy (kcal)	931.7	66.6	832.8	93.6	2.812*
Vegetable Protein(mg)	16.4	1.3	16.9	2.3	-0.615
Animal Protein(mg)	25.4	2.7	21.9	4.1	2.361*
Vegetable lipid(g)	11.6	2.2	12.1	1.6	-0.623
Animal Lipid(g)	17.1	1.9	13.1	2.4	4.299***
Sugar(g)	128.6	10.5	114.8	11.5	2.872**
Dieary Fiber(g)	10.0	1.3	10.7	1.2	-1.179
Vegetable Ca(mg)	147.4	21.5	163.9	22.6	-1.709
Animal Ca(mg)	266.7	24.7	81.4	22.2	17.993***
P(mg)	638.3	35.7	514.3	81.1	4.615***
Vegetable Fe(mg)	4.9	1.2	5.0	0.6	-0.060
Animal Fe(mg)	2.3	0.3	2.1	0.4	1.280
K(g)	1582.9	184.3	1423.0	193.3	1.928
Zn(mg)	5.1	0.3	4.8	0.8	1.351
Vitamin A(R.E.)	523.7	129.3	506.9	86.5	0.361
Vitamin B1(mg)	0.6	0.1	0.6	0.2	-0.644
Vitamin B2(mg)	0.7	0.1	0.5	0.1	3.366**
Niacin(mg)	8.8	0.9	9.2	1.4	-0.771
Vitamin C(mg)	49.0	10.6	54.2	13.5	-1.031
Cholesterol	197.8	31.6	171.8	30.6	1.909

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Yim(2000) 등의 연구에 의하면 조사대상 고등학생들의 칼슘섭취량은 415.6mg으로 권장량의 48.9%를 섭취하여 영양상태가 매우 저조한 것으로 조사되었다. 남학생(458.4mg)이 여학생(375.6mg)에 비해 유의하게 많이 섭취한 것으로 나타났으나(p<0.001) 권장량에 대한 비율에는 큰 차이가 없었다. 점심급식에서 칼슘섭취량은 92.9mg으로 권장량 대비 11.1%를 섭취한 것으로 나타나 고등학생들의 칼슘영양상태가 매우 불량한 것으로 조사되었다. 성장기 학생들의 칼슘섭취상태가 가정과 학교 모두에서 잘 관리되고 있지 않음을 확인할 수 있으며 칼슘의 영양관리를 위하여 중·고등학교에서도 의무적인 우유급식이 필요한 것으로 생각된다.

2. 우유급식 시행교와 비 시행교간 영양섭취량 비교

표본으로 선출된 전국 초·중·고등학교의 학교급식식단에서 우유음용에 따른 주요 영양소의 에너지비를 비교하였으며 그 결과는 <Table 7>과 같다. 전체적으로 우유급식 시행교의 경우, 학교급식과 우유로 공급되는 3대 영양



<Figure 6> Comprison of energy intake by KDRI between participating & non-participating school milk program.

소의 공급비율은 탄수화물 53~56%, 지방 27~28%, 단백질 18~19%로 구성 되었으며, 우유급식 비시행교의 경우, 탄수화물 56~59%, 지방 24~27%, 단백질 18~19%를 제공하는 것으로 조사 되어 우유급식 시행교와 우유급식 비시행교 모두 한국영양학회에서 제시한 적정비율인 탄수화물 에너지 비율의 55~75%, 단백질 7~20%, 지방 15~30%의 바람직한 에너지 적정 비율로 제공되고 있는 것으로 조사되었으며, 우유급식 시행교가 우유급식 비시행교보다 탄수화물의 에너지비가 더 높은 것으로 조사되었다.

조사 대상학교들의 점심 급식에서 제공하는 영양소 섭취량을 <Figure 6>에 제시하였다. 초등학생은 하루 평균 854kcal를 섭취하고 있었고, 남자 중학생은 우유급식교 917kcal, 우유급식 비시행교 852kcal, 여자 중학생은 우유급식교 888kcal, 우유급식 비시행교 783kcal, 남자 고등학생은 우유급식교 953kcal, 우유급식 비시행교 820kcal, 여자 고등학생은 우유급식교 931kcal, 우유급식 비시행교 832kcal를 섭취하고 있었다. 연령군 별 우유급식 시행 유무별 학교급식에 대한 에너지 섭취량 및 권장량에 대한 비율은 <Figure 6>에 제시하였다. 학교급식으로 제공되는 에너지 섭취량은 남자중학교(p<0.001), 여자중학교(p<0.01), 남자 고등학교(p<0.05), 여자고등학교(p<0.001) 모두 우유급식교가 유의적으로 더 높았고, 권장량과 비교 했을때 우유급식과 점심급식을 함께 할 경우 급식만으로 하루 권장

<Table 7> The ratio of carbohydrate, lipid, protein and energy(%)

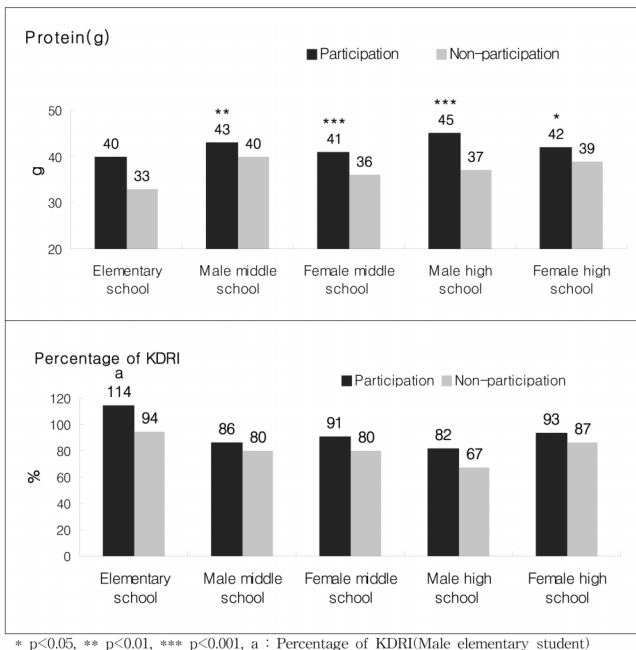
	Participation					Non-participation				
	Elementary school	Male middle school	Female middle school	Male high school	Female high school	Elementary school	Male middle school	Female middle school	Male high school	Female high school
Protein	18.7	18.8	18.6	19.0	17.9	18.3	18.7	18.5	18.1	18.6
Lipid	27.1	27.9	27.3	28.0	27.7	24.1	26.1	26.2	26.1	27.2
Carbohydrate	55.1	53.9	54.4	53.5	55.2	59.2	55.6	58.8	56.5	57.8

에너지의 35~50%정도 충족됨을 알 수 있었다. 평균 에너지 제공량에 비해 점심급식에 충분한 에너지를 제공하고 있었으나, 2005년 국민건강·영양조사(Ministry of Health and Welfare, 2005)에 따르면 13~19세 여학생들의 아침 결식율이 22.8%로 에너지를 섭취가 매우 부족하여 에너지 필요량이 많은 청소년기의 실제 에너지 섭취 부족이 심각한 것으로 예상된다. 점심 급식 외에 우유와 같은 양질의 보조 식품의 보충이 필요한 것으로 생각되며 청소년에 대한 에너지 공급은 지방보다는 탄수화물이나 단백질로 인한 열량을 높여주는 것이 더 바람직하다.

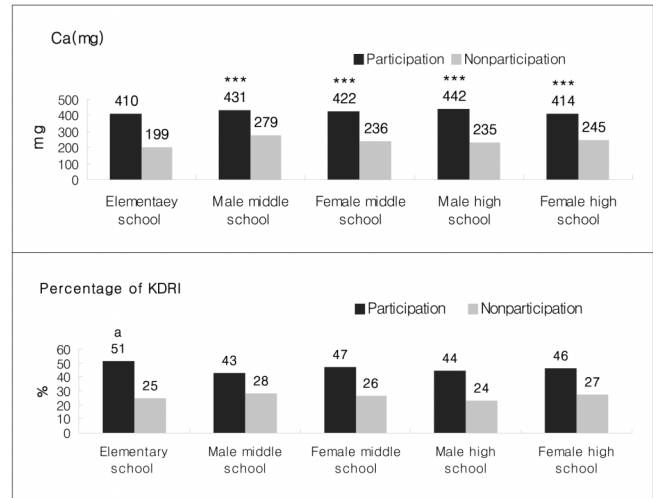
단백질 섭취량은 우유급식 시행교가 우유급식 비시행교보다 단백질 섭취량이 유의적으로 높았으며(Figure 7), 학교급식에서 제시되는 단백질 섭취량이 한국인의 영양섭취 기준에서 제시하는 KDRI 권장섭취량과 비교하여 67~114%로 제공되고 있어 청소년들의 단백질 과잉 섭취양상이 두드러지나 청소년기에는 성장호르몬과 호르몬의 변화, 체구성 성분의 변화, 즉 근육량, 미오글로빈, 적혈구 등의 증가로 인해 단백질 필요량이 증가하고 또 고등학생의 경우 대학입시를 준비하는 기간으로서 심리적·정신적 스트레스를 많이 받으므로 충분한 단백질 섭취를 필요한 것으로 보고되고 있다(Jung & Kwon 2002).

청소년기에 부족 되기 쉬운 3대 무기질은 칼슘, 철분, 아연이며, 특히 칼슘은 청소년기의 골격의 성장을 위해 매우 필요한 영양소이다. 그러나 우리나라 중·고등학생들을 대상으로 한 거의 모든 영양실태 조사에서 칼슘양이 가장 부족 되기 쉬운 영양소로 지적 되었다(Yoo 2002).

<Figure 8>에 제시한 것과 같이 우유 급식시행교가 우



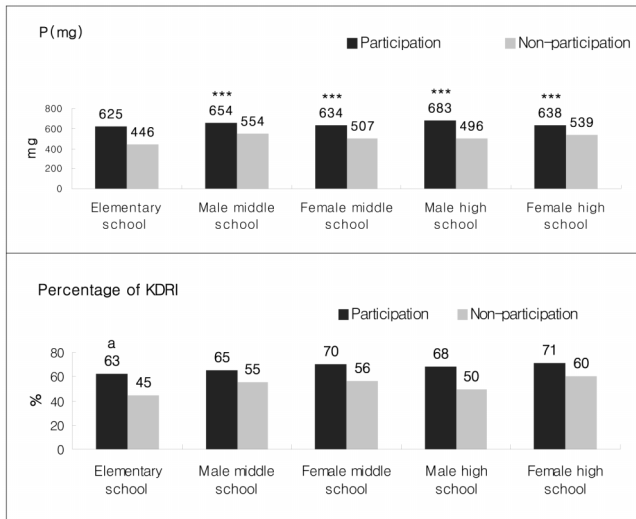
<Figure 7> Comprison of protein intake by KDRI between participating & non-participating school milk program.



<Figure 8> Comprison of Ca intake by KDRI between participating & non-participating school milk program.

유급식 비시행교보다 점심급식에서의 칼슘 섭취량이 약 1.5배가량 높았으며, 칼슘 섭취량과 권장량과 비교하였을 때 권장량에 대한 칼슘섭취량의 평균 백분율은 우유급식 비시행교의 경우 24~28%를 나타내고, 우유급식 시행교의 경우 43~51%를 제공하고 있어, 우유급식을 하지 않을 경우 점심급식으로 제공되는 칼슘섭취량은 매우 낮은 것으로 조사되어, 우유가 칼슘 공급에 매우 중요한 역할을 함을 확인할 수 있었다. Yim(2002) 등의 연구에서도 청소년기의 칼슘 1일 섭취량이 권장량의 61.7%에 불과 한 것으로 나타났다. 청소년기의 정상적인 뼈 형성을 위해서는 충분한 칼슘섭취가 필요한 시기임을 고려하면 칼슘공급에 대한 적절한 대책이 필요하다 하겠다(Ransome 등, 1998 ; Johnston 등, 1992).

인은 칼슘과 마찬가지로 우유와 유제품이 좋은 급원식품이다. 인의 공급은 충분하지만 칼슘공급이 부족하므로 칼슘과 인의 비율이 깨질 우려가 있으므로 칼슘의 공급을 더 충분히 해야 한다. 또한 요즘 청소년들의 청량음료 섭취 비율이 증가하고 있는데, (Kim 등, 1998 ; Cho & Kim 1999) 여러 가지 청량음료와 함께 주로 섭취하는 정크 푸드(junk food)의 등에는 인이 많이 함유 되어 있으므로 인의 섭취량이 많아서 칼슘과의 균형이 깨어질 우려가 있으므로 이들 식품을 섭취 할 때 서로 균형을 이루도록 하는 것이 중요하다. 조사결과에서도 칼슘의 섭취량은 권장량 대비 우유급식비시행교인 경우 권장량 대비 24~28%인 반면 인의 섭취량은 57~67%로 섭취 균형이 깨어져 칼슘의 흡수율이 더욱 낮아질 것으로 예측된다. 반면에 우유급식교인 경우 칼슘섭취량은 권장량 대비 43~51%, 인의 섭취량은 권장량 대비 63~80%로 권장하는 칼슘과 인의 비율인 1~1.5 : 2에 근접한 것으로 조사되었다(Figure 9).



* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, a : Percentage of KDRI(Male elementary student)

<Figure 9> Comprison of P intake by KDRI between participating & non-participating school milk program.

IV. 요약

전국 각지에 소재한 초·중·고등학교 중 우유급식 시행교 52학교와, 우유급식 비시행교 37학교를 지역별로 랜덤으로 선정하여 1 개월 동안 제공된 식단의 영양 평균치를 분석한 결과, 우유급식 시행교가 에너지, 동물성 단백질, 동물성 지질, 당질, 동물성 칼슘, 인, 동물성 철분, 칼륨, 비타민A, 콜레스테롤 등의 섭취량이 높았으며, 특히 동물성 단백질(p<0.01), 동물성 칼슘(p<0.001), 인(p<0.001) 등은 우유급식 시행교가 우유급식 비시행교보다 섭취량이 유의적으로 높은 결과를 보였다. 특히 점심급식에서의 칼슘 섭취량은 우유 급식시행교가 우유급식 비시행교보다 약 1.5배가량 높았으며, 권장량에 대한 칼슘섭취량의 평균 백분율은 우유급식 비시행교의 경우 24~28%를 충족하고, 우유급식 시행교의 경우 43~51%를 제공하고 있어, 우유급식을 하지 않을 경우 점심급식으로 제공되는 칼슘섭취량이 매우 낮은 것으로 조사되었다. 전체적으로 우유음용으로 한식이 주인 학교급식식단의 영양공급상의 문제점을 상당량 보충시키는 것으로 조사되었다. 특히 평균 15~20%의 잔반량을 고려할 경우 우유음용에 따른 영양섭취량의 차이는 더욱 클 것으로 추정되어 학교우유급식의 확대가 시급히 요구됨을 확인할 수 있었다.

■ 참고문헌

Cho HS, Kim YO. 1999. The study on Korean youth's status of beverage consumption and preference of beverage in

Chunnam area, Korean J. Food & Nutr, 12(5): 536-542
 FAO, Apr. 2005. *Overview of worldwide school milk programmes.*
 FAO, Sept. 2005. *6th world school milk day*
 Jung IK, Kwon SO. 2003. A study on the school milk program among elementary, middle and high school students in Korea, The Korean Journal of Community Living Science 14(2): 71-81
 Johnston CC Jr, Miller JZ, Slemenda CW, et al. 1992. Calcium supplementation and increase in bone mineral density in children. N Eng J Med 327: 82-87
 Ken Ichi Unno. 2002. Encouraging milk consumption Japan, Dairy industry and technology, 2: 95-100
 Kim EK, Kim EM. 1997. The assessment of children's satisfaction with foodservice elementary school located in Seoul and Kangnung, Korean J. Dietary Culture., 12(4): 411-417
 Kim EM, Cho WJ, Oh SY, Jang JK, Jeong MK, A Study on the Promotion of the School Milk Program for Middle and High School, KFRI Report, 2006.
 Kim HS, Kim YN, Sin MS, Lee KA, Baik SJ, Jo SJ. 1998. The beverage consumption patterns among elementary · middle · high school students and teachers. Korean living science association 7(1), 235-245
 Kim June, Ko SH, Kim JY, Kim HY. 2000. A study on plate waste and nutrient school lunches in elementary school, Korean J. Dietary Culture., 15(1): 29-40
 Korea Dairl & Beef Farmers Association. 2001. 12. Survey on the school milk program in Korea.
 Ministry of Health and Welfare, 2005. The Third Korea National Health & Nutrition Examination Survey, - Nutrition Survey -
 Ransome K, Rusk U, Yurkiw MA, Field CJ 1998. A School milk promotion program increase milk consumption and improve the calcium and vitamin D intakes of elementary school students. Can J. Diet Res 59(4) 70-75.
 Yim GS. 2002. Development of nutrition management model in school food service. Ministry of Education & Human Resources Development.
 Yoo CH. 2002. The effects of milk consumption for preventing osteoporosis is Korean. J. Korean Dairy Technol. sci. 20(2): 145-155.
 Yoon YC. 2000. The school milk program in korea. Korea dairy industries association.

(2007년 3월 28일 접수, 2007년 8월 7일 채택)