

Research Article



아동과 청소년의 연도별 우유 섭취량 변화와 우유 섭취량에 따른 영양상태 평가: 2007-2015 국민건강영양조사를 바탕으로

김우경 ^{1,*}, 하애화 ^{1,*}, 이재현 ², 김선호 ³

¹단국대학교 식품영양학과
²충남대학교 스포츠학과
³공주대학교 기술·가정교육과

OPEN ACCESS

Received: Jun 27, 2020

Revised: Jul 28, 2020

Accepted: Aug 11, 2020

Correspondence to

Sun Hyo Kim

Department of Technology and Home
Economics Education, Kongju National
University, 56 Gongjudaehak-ro, Gongju 32588,
Korea.

Tel: +82-41-850-8307

E-mail: shkim@kongju.ac.kr

*These authors contributed equally to this
article.

© 2020 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed
under the terms of the Creative Commons
Attribution Non-Commercial License ([http://
creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/))
which permits unrestricted non-commercial
use, distribution, and reproduction in any
medium, provided the original work is properly
cited.

ORCID iDs

Wookyoung Kim

<https://orcid.org/0000-0002-8652-5339>

Ae Wha Ha

<https://orcid.org/0000-0002-9342-5483>

Jae-Hyun Lee

<https://orcid.org/0000-0003-2749-2909>

Sun Hyo Kim

<https://orcid.org/0000-0003-2026-6933>

Funding

This work was supported by the research
grants of the Korea Dairy & Beef Farmers
Association & the Korea Milk Marketing Board
and the Kongju National University in 2020.

Yearly trend of milk intake in Korean children and adolescents and their nutritional status by the milk intake level using 2007-2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Wookyoung Kim ^{1,*}, Ae Wha Ha ^{1,*}, Jae-Hyun Lee ², and Sun Hyo Kim ³

¹Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Cheonan 31116, Korea

²Department of Sport Science, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

³Department of Technology and Home Economics Education, Kongju National University, Gongju 32588, Korea

ABSTRACT

Purpose: This study examined the yearly trend of milk consumption and the nutritional status of subjects aged 6-18 years using the 2007-2015 Korea National Health and Nutrition Examination Survey data.

Methods: Milk and dairy products were classified into plain milk, flavored milk, and dairy products (ice cream, milkshakes, cheese, and yogurt, etc.). This study compared the milk and dairy products intakes, some nutrients intakes and percent of dietary reference intakes for Koreans in the milk intake and non-milk intake groups.

Results: Plain milk intake decreased with year (male, $p = 0.0199$; female, $p < 0.0001$; elementary school, $p = 0.0013$; high school, $p = 0.0061$), whereas flavored milk and dairy products intake in these subjects increased with year. In all subjects, 49.9% of subjects did not drink milk at all. The intakes of energy, protein, fat, calcium, phosphorus, and riboflavin in the milk intake group were significantly higher than those in the non-milk intake group, even after adjusting for covariates ($p < 0.05$). The odds ratio of the prevalence of nutritional deficiency in the non-milk intake group was 3.2 times higher than that of the milk intake group ($p < 0.001$), even after adjusting for covariates. The odds ratio for the prevalence of excess intake of the energy/fat was not significant with milk intake.

Conclusion: The prevalence of milk intake decreased every year in the subjects. Calcium

Conflict of Interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

deficiency and nutritional deficiency were very high in the non-milk intake group. Efforts should be made to improve the calcium status in children and adolescents by strengthening nutrition education about the importance of milk intake.

Keywords: milk, calcium, nutritional status, children, adolescents

서론

우유는 칼슘 함량이 높고, 우유에 있는 칼슘은 소화·흡수율과 체내 이용률이 우수하다 [1]. 우유에는 칼슘 흡수를 돕는 유당, 비타민 D, 칼슘 흡수 촉진 펩타이드 (casein phosphopeptides, osteopontin)가 함유되어 있으며, 칼슘:인의 비율이 칼슘 흡수율을 높이는 1-2:1을 유지하고 있어 우유 칼슘의 소화·흡수율이 높기 때문이다 [2]. 또한 우유에는 필수아미노산과 건강에 이로운 생리활성물질이 풍부하여, 우유를 꾸준히 마시면 인슐린 민감성, 혈압, 혈청 지질 농도 등의 개선에 도움이 된다 [3-5]. 특히 충분한 우유 및 유제품의 섭취는 아동과 청소년의 영양관리에 매우 중요하다. 선행 연구에서 우유 및 유제품 섭취가 높은 군에서 영양 섭취 적정도가 높으며, 특히 우유 및 유제품 섭취가 높은 군이 낮은 군보다 칼슘, 인, 비타민 B₂ 섭취량이 유의적으로 높음을 보여주고 있다 [6,7]. 또 다른 연구에서는 음료로 우유 및 유제품을 섭취하는 아동과 청소년은 탄산음료를 섭취하는 대상자에 비해 무기질 및 비타민의 섭취 적정도가 매우 높게 나타났다 [8]. 우유에 존재하는 생리활성 펩타이드인 casein phosphopeptides가 칼슘 흡수를 증가시키고 우유 칼슘의 체내 이용률이 높다 [9]. 따라서 우유 및 유제품의 섭취는 제2의 급성장기인 사춘기에 골질량을 최대화하는 데에도 큰 영향을 미친다 [10-13].

이처럼 우유 및 유제품은 아동과 청소년의 영양과 뼈 건강을 뒷받침해주는 우수한 식품이므로 충분한 섭취가 필요하다. 우유는 1컵 (약 200 g)에 칼슘이 약 210 mg 포함된 대표적인 칼슘 급원 식품으로 한국인 영양소 섭취기준에서는 아동과 청소년에게 하루에 우유를 2컵 (400 mL)씩 마실 것을 권장하고 있다. 하지만 기존 연구들을 살펴보면 우리나라 아동과 청소년에 있어 이러한 우유 1일 권장수준을 실천하는 비율은 매우 낮았다 [14-17]. 2011년도 유아를 대상으로 한 연구에 의하면 1일 2컵의 우유를 마시는 비율이 32.9%로 낮았으며 [14], 경기도 화성지역 초등학교를 대상으로 한 2014년도 연구에서도 매일 우유 1컵을 마시는 대상자 비율이 55.1%로 낮았다 [15]. 2007-2008년 국민건강영양조사를 이용한 초·중·고생 대상 연구에서도 1일 유제품 음료 섭취량이 초등학교생군 147.79 g, 중학생군 143.90 g, 고등학교생군 120.23 g으로 낮아 권장수준인 하루 400 g의 1/3 정도 밖에 되지 않았다 [16]. 이와 관련해 우리나라 아동과 청소년의 1일 평균 칼슘 섭취량도 권장섭취량의 50% 수준 밖에 되지 않았고, 이것은 칼슘의 1위 급원 식품인 우유로 칼슘을 섭취하는 비율이 감소한 것과 관련이 있다고 보고하였다 [17].

하지만 아동과 청소년의 우유 섭취 및 영양상태에 관련된 기존 논문들은 대부분 개별 연구에 의해 확보된 자료를 바탕으로 이루어져 인원 및 조사지역의 제한성을 가지고 있어 일반화에 어려움이 있다 [6,7,12,14]. 따라서 본 연구는 국가 규모로 지속해서 조사된 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 연도별 아동과 청소년의 우유 섭취 실태를 조사하고, 우유 섭취와 영양상태와의 관련성을 분석하여, 특히 아동과 청소년의 칼슘 영양 개선에 필요한 자료를 제공하고자 하였다.

연구방법

연구대상자 및 기간

국민건강영양조사 (Korea National Health and Nutrition Survey, KNHANES) 제4기 (2007-2009년), 제5기 (2010-2012년), 제6기 (2013-2015년) 자료를 분석하였다. 2007-2015년 국민건강영양조사의 검진조사, 식품섭취조사, 영양조사에 참여한 대상자 중 만 6-18세의 12,566명을 연구대상자로 선정하였다. 선정된 전체 12,566명 중 당뇨병 또는 심혈관질환의 질병이 있는 질환자, 식이조사 결측자, 1일 에너지 섭취량이 500 kcal 미만이나 5,000 kcal 이상인 에너지 섭취량 극한자, 우유 및 음료 섭취량 결측치를 제외한 10,043명을 최종 연구대상자로 선정하였다. 학교급은 6-11세를 초등학생, 12-14세를 중학생, 15-18세를 고등학생으로 구분하였다. 거주 지역은 16개 시도 중 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산을 대도시로, 그 외 도시를 중소도시로, 읍면을 시골로 3구분하였다. 소득수준은 표본가구 및 표본인구의 소득 사분위 기준 금액에 따라 상, 중상, 중하, 하로 구분하였다. 체질량지수 (body mass index, BMI, kg/m^2)는 2007년 소아·청소년 표준 성장도표에 제시된 기준을 따라 성별·연령별 체질량지수 5 백분위수 이상 85 백분위수 미만을 정상체중, 85 백분위수 이상 95 백분위수 미만을 과체중, 95 백분위수 이상을 비만으로 정의하여 3그룹으로 분류하였다. 본 연구의 자료는 질병관리본부 연구윤리심의위원회의 승인을 받은 국민건강영양조사의 자료를 활용하였다 (2007-02CON-04-P, 2008-04EXP-01-C, 2009-01CON-03-2C, 2010-02CON-21-C, 2011-02CON-06-C, 2012-01EXP-01-2C, 2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C).

연도별 우유 및 유제품 섭취량 분석

우유 및 유제품 섭취량 분석은 국민건강영양조사에서 개인별 24시간 회상법 (24 hour recall)에 따른 식이조사 자료를 이용하였다. 국민건강영양조사 이용지침서의 식품군 분류기준 코드에 따라 2차 식품명에서 “우유” 식품명을 먼저 분류하고, 그 안에서 1차 식품명을 이용하여 흰우유 (plain milk), 가공우유 (flavored milk) 및 유제품 (dairy products, 아이스크림, 밀크 샤벳, 치즈, 요구르트 등을 모두 포함)으로 분류하여 개인별 1일 섭취량을 구하여 연도별 변화를 조사하였다. 또한 연구대상자를 1일 우유 섭취량에 따라 우유를 전혀 섭취하지 않은 ‘우유비섭취군 (milk_no: milk intake 0 g/day)’과 우유를 조금이라도 섭취한 ‘우유섭취군 (milk_yes: milk intake > 0 g/day)’으로 구분하였고, 연도별로 우유비섭취군과 우유섭취군의 비율을 조사하였다.

영양소 섭취량, 영양소 섭취 적정도 및 영양상태 분석

영양소 섭취량은 2007-2015년 국민건강영양조사의 연구대상자를 통합하여 우유비섭취군과 우유섭취군의 영양소 섭취 상태를 분석하였다. 24시간 회상법으로 실시된 식이조사 자료를 이용하여 영양소 섭취량은 에너지, 3대 에너지 영양소 (탄수화물, 단백질, 지방) 및 미량영양소 (칼슘, 인, 철, 나트륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C) 등을 분석하였다. 에너지 섭취량은 필요추정량 (estimated energy requirement, EER)에 대한 백분율을 구하였고, 탄수화물, 단백질, 지방 섭취량 대비 에너지 비율도 계산하였다.

영양소 섭취 적정도를 평가하기 위해 한국인 영양소 섭취기준 (Dietary reference intakes for Koreans, Korean Nutrition Society, KDRIs 2005, 2010, 2015)이 설정된 11가지 영양소 (에너지, 단백질, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C) 섭취량에 대하여 성별, 연령별 권장섭취량 (recommended nutrient intake, RNI)이나 충분섭취량 (adequate

intake, AI)에 대한 백분율을 산출하였다. 2007-2009년 식이자료는 2005 한국인 영양섭취기준을 이용하였고, 2010-2014년 식이자료와 2015년 식이자료는 각각 2010 한국인 영양섭취기준 및 2015 한국인 영양소 섭취기준을 이용하였다. 비타민 A는 2015년 국민건강영양조사까지 레티놀 당량 (retinol equivalents, RE)으로 산출해왔으나 2015 한국인 영양소 섭취기준이 레티놀 활성 당량 (retinol activity equivalents, RAE)으로 변경됨에 따라 2016년 국민건강영양조사부터 레티놀 활성 당량으로 산출하고 있다. 본 연구는 2007-2015년 국민건강영양조사를 대상으로 하였으므로 비타민 A 단위를 RE로 제시하였다.

영양소 섭취 부족을 평가하기 위해 에너지 섭취량은 필요추정량의 75% 미만, 다른 영양소 섭취량은 평균필요량 (estimated average requirement, EAR) 미만인 분율을 구하였다. 영양불량자 분율 혹은 영양섭취 부족자 분율 (에너지 섭취량이 필요추정량의 75% 미만이면서 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈 섭취량이 평균필요량 미만인 분율), 에너지/지방과잉섭취자 분율 (에너지 섭취량이 필요추정량의 125% 이상이면서 지방 섭취량이 에너지적정비율 (acceptable macronutrient distribution range, AMDR)인 15%-30%를 초과한 분율), 칼슘부족섭취자 분율 (칼슘 섭취량이 평균필요량 미만인 분율)을 조사하였다.

통계분석

국민건강영양조사 자료는 단순 랜덤 추출자료가 아닌 층화다단확률추출에 의한 자료이므로 가중치 (weight), 층화변수 (KSTRATA), 집락변수 (primary sampling unit, PSU)를 포함하여 분석하였다. 연속형 변수의 경우, 기술통계분석을 사용하여 평균과 표준오차로 나타내었으며, 범주형 변수들은 빈도분석을 통해 빈도와 가중치가 반영된 백분율을 구하였고 유의성 검정은 χ^2 test를 실시하였다.

연도별 우유 및 유제품 섭취량 실태 및 영양소 섭취 실태에 대한 영향력 검증은 단순회귀분석과 다중회귀분석 (성별, 연령, 에너지 섭취량, 월소득 등 변수 보정)으로 유의성을 검증하였다. 우유 섭취량을 2구분하여 영양상태 (0, 1 코딩) 위험비 (교차비)를 구하기 위하여 로지스틱 회귀분석으로 교차비 (odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간 (confidence interval, CI)을 제시하였다. Model 1 (공변수를 보정하지 않음)과 model 2 (공변수인 성별, 연령, 에너지 섭취량, 월소득 변수를 보정함)로 구분하여 단순 로지스틱 회귀분석 및 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 모든 자료의 분석은 SAS version 9.4 (Statistical Analysis System, SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였고, $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 나타내었다.

결과

총 연구대상자의 일반적 특성

연도별 분포 (2007-2015년)는 2007년과 2015년도에 연구대상자 수가 각각 7.2%와 6.4%로 다른 연도와 비교해 적었다 (Table 1). 총 연구대상자 (n = 10,043) 중에서 초등학생이 5,122명 (51.0%)으로 가장 많았으며, 성별로는 남자가 52.8%이었다. 연구대상자의 84.4%는 대도시 및 중소도시에 살고 있었으며, 월소득은 중상 정도 (32.4%)가 가장 많았다. 대상자의 82.1%는 체질량지수 (BMI)가 정상체중에 속하였으며, 과체중과 비만에 속하는 대상자는 8.9%와 9.0%이었다.

Table 1. The general characteristics of the subjects (n = 10,043)

Variables	Values
Year	
2007	723 (7.2)
2008	1,376 (13.7)
2009	1,366 (13.6)
2010	1,245 (12.4)
2011	1,255 (12.5)
2012	1,195 (11.9)
2013	1,155 (11.5)
2014	1,085 (10.8)
2015	643 (6.4)
Grade	
Elementary school (6–11 years)	5,122 (51.0)
Middle school (12–14 years)	2,541 (25.3)
High school (15–18 years)	2,380 (23.7)
Sex	
Male	5,303 (52.8)
Female	4,740 (47.2)
Region (living area)	
Large city	4,630 (46.1)
Middle & small city	3,846 (38.3)
Rural area	1,567 (15.6)
Income	
Low	1,205 (12.0)
Middle-low	2,722 (27.1)
Middle-high	3,254 (32.4)
High	2,862 (28.5)
BMI¹⁾	
Normal weight	8,245 (82.1)
Overweight	894 (8.9)
Obese	904 (9.0)

Values are presented as number (%).

BMI, body mass index (kg/m²).

¹⁾Normal weight: 5th percentile ≤ BMI < 85th percentile, overweight: 85th percentile ≤ BMI < 95th percentile, obese: BMI ≥ 95th percentile.

***p < 0.001.

아동과 청소년의 우유 및 유제품 섭취 추이

성별에 따른 대상자의 우유 및 유제품 섭취 추이는 **Table 2**와 같다. 남학생의 경우 흰우유 섭취량은 2007–2010년에는 증가하다 그 이후 계속 감소하는 경향을 보였고 (p = 0.0199), 가공우유 섭취량은 2012년 이후부터 증가하는 추세를 보였으나 통계적인 유의성은 없었다. 유제품 (아이스크림, 밀크 샤벳, 치즈, 요구르트 등) 섭취량은 2012년 이후 전년도들 (2010년도 제외)에 비하여 높았다 (p = 0.0002). 여학생의 경우 흰우유 섭취량은 2010년까지 증가하다가 그 이후 감소하였고 (p < 0.0001), 연도별 유제품 섭취량은 2012년도 (63.3 g/일)까지 증가하다가 그 이후는 2013년도 66.5 g/일, 2014년도 56.5 g/일, 2015년도 67.2 g/일로 나타났다 (p < 0.0001). 여학생의 총 우유 및 유제품 섭취량은 2007년 이후 증가 추세로 2012년도에 가장 높았고, 그 이후는 다소 감소하였으나 통계적인 유의성은 없었다. 총 대상자에서는 흰우유 섭취량은 2010년도까지는 증가하다가 그 이후 다시 감소하였다 (p < 0.0001). 가공우유 섭취량은 2013년 이후 그 전년도들에 비하여 높았고 특히 2015년도에 가장 높았으며 (p = 0.0419), 유제품 섭취량은 2012년 이후 높았다 (p < 0.0001). 총 대상자에서 우유 및 유제품의 총 섭취량은 2010에서 2012년도에 다소 높아졌다가 그 이후 다시 감소하는 경향을 보였으나 통계적인 유의성은 없었다.

Table 2. Daily intake of milk and dairy products by year and sex in all subjects (6–18 years) (g/day)

Variables	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	p-trend ¹⁾
Male											
Plain milk ²⁾	143.2 ± 13.5	152.3 ± 10.0	150.7 ± 10.4	158.1 ± 11.2	157.0 ± 10.5	144.5 ± 10.0	134.8 ± 9.4	135.1 ± 9.7	139.7 ± 13.3	147.2 ± 3.6	0.0199
Flavored milk ³⁾	17.2 ± 6.0	10.0 ± 2.4	15.0 ± 4.3	11.1 ± 3.0	10.2 ± 2.6	8.0 ± 2.4	18.9 ± 3.9	11.1 ± 2.9	27.9 ± 11.1	13.4 ± 1.3	0.3352
Dairy products ⁴⁾	46.8 ± 6.3	37.6 ± 3.6	36.6 ± 3.0	51.7 ± 4.9	44.9 ± 3.9	70.5 ± 9.9	56.0 ± 5.0	53.9 ± 5.6	49.4 ± 5.5	49.4 ± 1.9	0.0002
Total	207.2 ± 13.6	199.9 ± 10.3	202.4 ± 11.2	220.9 ± 12.2	212.0 ± 11.6	223.1 ± 13.4	209.7 ± 11.3	200.0 ± 12.2	207.3 ± 13.9	209.2 ± 4.0	0.7705
Female											
Plain milk	96.7 ± 11.0	108.6 ± 7.5	120.5 ± 8.5	120.0 ± 10.4	112.0 ± 8.0	106.0 ± 8.5	91.3 ± 7.0	83.8 ± 8.2	71.8 ± 9.5	103.7 ± 2.9	< 0.0001
Flavored milk	9.4 ± 4.3	12.2 ± 2.9	8.6 ± 2.1	12.7 ± 3.7	10.2 ± 3.2	19.0 ± 6.8	14.7 ± 3.1	18.4 ± 4.1	17.3 ± 7.0	13.4 ± 1.4	0.1365
Dairy products	48.1 ± 6.1	35.5 ± 3.4	42.1 ± 3.7	50.5 ± 7.1	54.6 ± 4.8	63.3 ± 7.1	66.5 ± 6.7	56.5 ± 5.6	67.2 ± 8.4	52.7 ± 2.0	< 0.0001
Total	154.2 ± 13.5	156.3 ± 9.3	171.2 ± 9.7	183.3 ± 12.1	176.9 ± 10.2	188.3 ± 12.3	172.5 ± 9.6	158.6 ± 11.6	162.6 ± 9.3	170.0 ± 3.6	0.6351
Total											
Plain milk	121.6 ± 9.5	131.7 ± 7.2	136.4 ± 7.8	140.2 ± 8.3	135.9 ± 7.1	126.8 ± 7.2	114.1 ± 6.8	109.9 ± 7.0	106.8 ± 9.1	126.6 ± 2.6	< 0.0001
Flavored milk	13.6 ± 3.8	11.0 ± 2.0	12.0 ± 2.8	11.9 ± 2.5	10.2 ± 2.2	13.1 ± 3.4	16.9 ± 2.7	14.6 ± 2.7	22.7 ± 6.9	13.4 ± 1.0	0.0419
Dairy products	47.4 ± 4.7	36.6 ± 2.9	39.2 ± 2.6	51.1 ± 4.4	49.4 ± 3.4	67.2 ± 6.9	61.0 ± 4.4	55.1 ± 4.2	58.0 ± 5.1	51.0 ± 1.5	< 0.0001
Total	182.6 ± 10.0	179.3 ± 7.8	187.6 ± 8.6	203.3 ± 9.0	195.6 ± 8.1	207.1 ± 10.4	191.9 ± 8.3	179.7 ± 8.9	186.1 ± 9.1	190.7 ± 2.9	0.6780

Data are presented as mean ± SE.

¹⁾p-trend: p for trend by using the proc survey regression procedure after adjusting for age and energy intake. ²⁾Plain milk: all white milk. ³⁾Flavored milk: milk added with flavor, color, or sugar. ⁴⁾Dairy products: include ice cream, milkshakes, cheese, and yogurt, etc.

Table 3. Daily intake of milk and dairy products by year and grade in all subjects (6–18 years) (g/day)

Variables	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	p-trend ¹⁾
Elementary school											
Plain milk ²⁾	138.9 ± 11.5	167.1 ± 8.6	164.7 ± 10.7	180.6 ± 11.8	171.4 ± 10.5	154.5 ± 10.2	167.0 ± 10.8	140.7 ± 10.9	124.8 ± 14.8	160.1 ± 3.6	0.0013
Flavored milk ³⁾	6.5 ± 3.7	7.4 ± 1.7	9.7 ± 2.3	7.6 ± 2.4	5.4 ± 1.9	11.1 ± 3.6	13.4 ± 2.9	11.8 ± 2.5	22.9 ± 8.3	9.8 ± 1.0	0.0304
Dairy products ⁴⁾	43.7 ± 6.0	34.7 ± 3.5	43.3 ± 3.7	47.5 ± 4.7	56.7 ± 5.0	76.5 ± 10.6	67.0 ± 4.4	64.9 ± 6.5	56.8 ± 6.4	53.4 ± 1.9	< 0.0001
Total	189.1 ± 12.8	209.3 ± 9.5	217.7 ± 10.8	235.6 ± 11.5	233.5 ± 10.9	242.0 ± 14.2	247.5 ± 11.7	217.4 ± 13.3	210.7 ± 12.8	223.2 ± 3.9	0.0652
Middle school											
Plain milk	128.4 ± 24.3	112.2 ± 11.7	128.9 ± 10.7	137.0 ± 12.4	133.4 ± 13.6	119.1 ± 10.4	104.3 ± 11.0	114.4 ± 12.3	132.7 ± 17.5	123.3 ± 4.3	0.2427
Flavored milk	14.1 ± 6.4	9.2 ± 2.7	17.6 ± 8.5	11.0 ± 5.6	10.0 ± 3.0	7.3 ± 2.8	16.3 ± 6.8	21.9 ± 6.2	15.1 ± 10.3	13.3 ± 2.0	0.3567
Dairy products	60.2 ± 11.2	48.4 ± 5.8	36.8 ± 4.3	53.5 ± 7.5	51.1 ± 5.5	73.6 ± 11.9	63.5 ± 6.7	56.0 ± 9.5	58.6 ± 9.3	54.9 ± 2.7	< 0.0001
Total	202.7 ± 25.9	169.8 ± 13.5	183.4 ± 12.4	201.6 ± 14.2	194.5 ± 14.9	200.0 ± 16.2	184.1 ± 14.3	192.4 ± 16.0	200.0 ± 16.1	191.3 ± 5.1	0.5532
High school											
Plain milk	93.1 ± 15.4	95.2 ± 12.7	106.8 ± 12.8	97.0 ± 13.1	102.3 ± 12.8	105.6 ± 14.1	66.5 ± 9.6	75.8 ± 11.2	73.4 ± 14.2	91.7 ± 4.3	0.0061
Flavored milk	23.0 ± 10.6	17.4 ± 5.2	10.8 ± 2.5	17.3 ± 4.5	15.2 ± 4.6	18.9 ± 7.4	20.7 ± 4.7	13.3 ± 4.3	27.8 ± 13.5	17.5 ± 2.0	0.8133
Dairy products	44.1 ± 9.1	31.0 ± 4.1	35.8 ± 3.8	53.6 ± 7.2	41.1 ± 4.7	54.0 ± 8.5	53.5 ± 7.0	44.6 ± 5.9	58.7 ± 8.9	45.7 ± 2.2	0.0426
Total	160.1 ± 17.1	143.6 ± 13.6	153.4 ± 14.3	168.0 ± 15.7	158.5 ± 14.3	178.4 ± 17.4	140.7 ± 11.5	133.7 ± 15.5	152.3 ± 16.8	154.2 ± 5.0	0.6622

Data are presented as mean ± SE.

¹⁾p-trend: p for trend by using the proc survey regression procedure after adjusting for age and energy intake. ²⁾Plain milk: all white milk. ³⁾Flavored milk: milk added with flavor, color, or sugar. ⁴⁾Dairy products: include ice cream, milkshakes, cheese, and yogurt, etc.

연도별 학교급별에 따른 우유 및 유제품 섭취 추이는 **Table 3**과 같다. 모든 학교급 (초등학교, 중학교, 고등학교)에서 연도별 총 우유 및 유제품의 섭취량에는 유의적인 변화가 없었다. 초등학생의 경우 연도별로 흰우유 섭취량은 감소하였고 (p = 0.0013), 가공우유 섭취량 (p = 0.0304) 과 유제품 섭취량 (p < 0.0001)은 증가하였다. 중학생의 경우는 유제품 섭취량이 2007년 이후 감소하다가 2012년도에 증가하였고 그 이후 다시 감소하는 경향을 보였다 (p < 0.0001). 고등학생의 경우 흰우유 섭취량은 2013년도 이후 지속적으로 감소하였고 (p = 0.0061), 유제품 섭취량은 2015년도에 가장 높았고 (58.7 g/일), 2008년도와 2009년에 각각 31.0 g/일과 35.8 g/일로 다른 연도에 비하여 낮았으며, 2010년 (53.6 g/일) 이후는 41.1–58.7 g/일이었다 (p = 0.0426). 고등학생의 가공우유 섭취량은 2015년도 27.9 g/일로 가장 높았는데 연도별 유의적인 차이는 없었다.

총 대상자에 있어 연도별로 총 우유 및 유제품 섭취량 중 흰우유, 가공우유, 유제품 섭취량이 차지하는 비율은 **Fig. 1**과 같다. 흰우유 섭취 비율은 2007년 이후 점차적으로 감소하여 2007년 66.6%에서 2015년 57.4%로 감소하였다. 반면에 가공우유 섭취 비율은 연도별로 점차 증가

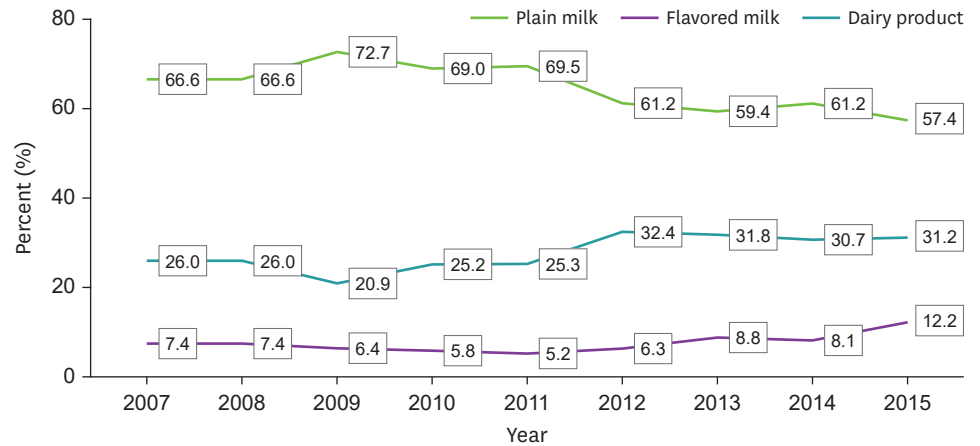


Fig. 1. Percentage of plain milk intake, flavored milk intake, and dairy products intake of total dairy food intake by year. Plain milk = plain milk intake (g/day)/total dairy food intake (g/day) × 100; Flavored milk = flavored milk intake (g/day)/total dairy food intake (g/day) × 100; Dairy products = dairy products (ice cream, milkshakes, cheese, and yogurt, etc.) intake (g/day)/total dairy food intake (g/day) × 100.

하여 2007년 7.4%에서 2015년에 12.2%로 증가하였다. 유제품 섭취 비율도 2010년 이후 증가하여 2015년에는 31.2%로 늘어났다.

연도별 (2007-2015년) 및 학교급별 우유섭취군의 비율 변화

유제품을 제외한 우유 섭취량만을 근거로 총 대상자 중에서 우유를 전혀 섭취하지 않은 자인 우유비섭취군 (milk_no)과 우유를 조금이라도 섭취한 우유섭취군 (milk_yes)으로 구분하여 연도별로 비교하였다 (Table 4). 초등학교의 경우 우유섭취군이 2007년 51.7%에서 2011년 61.3%로 증가하다가 2015년에 53.8%로 감소하는 경향을 보였다. 중학교의 경우 우유섭취군이 2007년 40.1%에서 2011년 47.1%로 증가하다가 다시 감소하여 2015년에는 42.9%이었다. 고등학교의 경우 우유섭취군이 2007년 31.5%에서 2011년 38.2%로 증가하다가 2015년까지 점차 감소하여 29.8%이었다. 연도별로 초·중·고 대상자의 30%~60%가 우유섭취군에 속하였으며, 우유비섭취군과 우유섭취군의 비율에는 변화가 없었다.

Table 4. Yearly changes of number of subjects who drink milk a day according to grade in all subjects (6-18 years)

Variables	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	χ^2 -value ¹⁾
Elementary school											
Milk_no ²⁾	216 (48.3)	358 (38.6)	364 (41.8)	235 (36.5)	206 (38.7)	189 (42.0)	209 (38.3)	186 (44.4)	99 (46.2)	2,062 (41.0)	1.50 ⁴⁾
Milk_yes ³⁾	236 (51.7)	569 (61.4)	484 (58.2)	452 (63.5)	340 (61.3)	286 (58.0)	338 (61.7)	243 (55.6)	113 (53.8)	3,061 (59.0)	
Total	452 (100.0)	927 (100.0)	848 (100.0)	687 (100.0)	546 (100.0)	475 (100.0)	547 (100.0)	429 (100.0)	212 (100.0)	5,123 (100.0)	
Middle school											
Milk_no	105 (59.9)	238 (61.8)	232 (54.7)	174 (51.9)	141 (52.9)	165 (55.5)	145 (54.3)	117 (57.0)	90 (57.1)	1,407 (55.8)	0.52 ⁴⁾
Milk_yes	71 (40.1)	146 (38.2)	191 (45.3)	171 (48.1)	145 (47.1)	131 (44.5)	129 (45.7)	89 (43.0)	63 (42.9)	1,136 (44.2)	
Total	176 (100.0)	384 (100.0)	423 (100.0)	345 (100.0)	286 (100.0)	296 (100.0)	274 (100.0)	206 (100.0)	153 (100.0)	2,543 (100.0)	
High school											
Milk_no	104 (68.5)	197 (62.4)	268 (66.6)	171 (63.6)	169 (61.8)	153 (61.3)	212 (70.6)	157 (67.2)	109 (70.2)	1,540 (65.4)	1.06 ⁴⁾
Milk_yes	53 (31.5)	102 (37.6)	136 (33.4)	108 (36.4)	119 (38.2)	99 (38.7)	96 (29.4)	75 (32.8)	49 (29.8)	837 (34.6)	
Total	157 (100.0)	299 (100.0)	404 (100.0)	279 (100.0)	288 (100.0)	252 (100.0)	308 (100.0)	232 (100.0)	158 (100.0)	2,377 (100.0)	
Total											
Milk_no	425 (57.4)	793 (51.5)	864 (53.3)	580 (49.9)	516 (50.9)	507 (52.8)	566 (54.4)	460 (56.0)	298 (58.5)	5,009 (53.3)	1.58 ⁴⁾
Milk_yes	360 (42.6)	817 (48.5)	811 (46.7)	731 (50.1)	604 (49.1)	516 (47.2)	563 (45.6)	407 (44.0)	225 (41.5)	5,034 (46.7)	
Total	785 (100.0)	1,610 (100.0)	1,675 (100.0)	1,311 (100.0)	1,120 (100.0)	1,023 (100.0)	1,129 (100.0)	867 (100.0)	523 (100.0)	10,043 (100.0)	

Data are presented as number (%).

¹⁾ χ^2 test. ²⁾Milk_no: milk intake 0 g/day. ³⁾Milk_yes: milk intake > 0 g/day. ⁴⁾Not significant.

우유 섭취량에 따른 연구대상자의 일반적인 특성

초등학생의 경우 총 초등학생의 59.7%가 우유섭취군이었으나 중학생은 44.7%, 고등학생은 35.2%만이 우유섭취군에 포함되었다 (Table 5). 총 대상자 (n = 10,043) 중에서 우유섭취군 비율은 50.1%이었다. 모든 학교급에서 우유비섭취군과 우유섭취군 간의 나이, 키, 체중, 비만도에는 유의적인 차이가 없었다. 모든 학교급에서 우유섭취군에 속하는 남학생 비율이 여학생 보다 많았다 (초등학교 p < 0.0001, 중학교 p = 0.0063, 고등학교 p = 0.0003, 전체 p < 0.0001). 모든 학교급에서 거주 지역에 따른 두 군 간의 차이는 없었다. 중·고생의 경우에는 월소득이 높을수록 우유비섭취군보다 우유섭취군의 비율이 높았다 (중학생 월소득 하: 우유비섭취군 11.8% vs. 우유섭취군 9.9%, 월소득 상: 우유비섭취군 28.9% vs. 우유섭취군 32.1% (p = 0.04), 고등학생 월소득 하: 우유비섭취군 15.6% vs. 우유섭취군 14.7%, 월소득 상: 우유비섭취군 26.4% vs. 우유섭취군 31.9%, p = 0.0141).

우유 섭취량에 따른 영양소 섭취량

우유비섭취군과 우유섭취군의 에너지 및 영양소 섭취량 결과는 Table 6과 같다 (공변량인 성별, 에너지 섭취량, 월소득 변수를 보정함). 초등학생에서 우유섭취군의 철, 나트륨, vitamin A, 니아신, vitamin C를 제외한 조사된 영양소들의 섭취량이 우유비섭취군보다 유의적으로 높았다. 특히 우유섭취군의 칼슘 (p < 0.001), 인 (p < 0.001), 리보플라빈 (p < 0.001) 섭취량은 우유비섭취군보다 유의적으로 높았다. 중학생과 고등학생의 경우에도 두 군간의 영양소 섭취량의 차이는 초등학생과 같은 경향을 보였다. 총 대상자 분석에는 위의 공변량 변수들 (성별, 에너지 섭취량, 월소득)에 연령을 추가하여 보정하였다. 총 대상자에 있어 우유섭취군의 에너지 (p < 0.01), 탄수화물 (p < 0.01), 단백질 (p < 0.001), 지방 (p < 0.05), 칼슘 (p < 0.001), 인 (p < 0.001), 리보플라빈 (p < 0.001) 섭취량이 우유비섭취군보다 유의적으로 높았다. 총 대상자의 3대 에너지 영양소별 에너지 섭취 비율은 우유비섭취군에 비하여 우유섭취군의 탄수화물에 의한 섭취 비율은 낮았고 (p < 0.001) 단백질에 의한 섭취 비율은 높았다(p < 0.001).

Table 5. The characteristics of groups divided by milk intake level in all subjects (6-18 years)

Variables	Elementary school (n = 5,123)		Middle school (n = 2,543)		High school (n = 2,377)		Total (n = 10,043)	
	Milk_no ¹⁾ (n = 2,062)	Milk_yes ²⁾ (n = 3,061, 59.7%)	Milk_no (n = 1,407)	Milk_yes (n = 1,136, 44.7%)	Milk_no (n = 1,540)	Milk_yes (n = 837, 35.2%)	Milk_no (n = 5,009)	Milk_yes (n = 5,034, 50.1%)
Milk intake (g/day)	0.0 ± 0.0	287.9 ± 3.4***	0.0 ± 0.0	309.2 ± 6.4***	0.0 ± 0.0	315.2 ± 7.6***	0.0 ± 0.0	300.0 ± 3.0***
Age (yrs)	8.9 ± 0.0	8.8 ± 0.0 ³⁾	13.0 ± 0.1	12.9 ± 0.1 ³⁾	16.5 ± 0.0	16.2 ± 0.1 ³⁾	13.3 ± 0.1	11.7 ± 0.1***
Height (cm)	137.2 ± 0.3	136.1 ± 0.2 ³⁾	160.6 ± 0.2	160.5 ± 0.3 ³⁾	167.4 ± 0.2	167.9 ± 0.3 ³⁾	156.4 ± 0.3	150.1 ± 0.3**
Weight (kg)	34.2 ± 0.3	33.8 ± 0.2 ³⁾	52.8 ± 0.3	52.3 ± 0.4 ³⁾	60.6 ± 0.4	61.3 ± 0.5 ³⁾	50.5 ± 0.3	45.3 ± 0.3**
BMI (kg/m ²)	17.9 ± 0.1	17.9 ± 0.1 ³⁾	20.4 ± 0.1	20.2 ± 0.1 ³⁾	21.5 ± 0.1	21.6 ± 0.1 ³⁾	20.2 ± 0.1	19.5 ± 0.1*
Sex	χ ² value = 21.98***		χ ² value = 7.49**		χ ² value = 13.37***		χ ² value = 33.30***	
Male	1,001 (47.3)	1,667 (54.6)	702 (50.0)	658 (56.2)	754 (50.9)	480 (59.9)	2,457 (49.6)	2,805 (56.4)
Female	1,061 (52.7)	1,394 (45.4)	705 (50.0)	478 (43.8)	786 (49.1)	357 (40.1)	2,552 (50.4)	2,229 (43.6)
Living area	χ ² value = 0.69 ³⁾		χ ² value = 0.08 ³⁾		χ ² value = 0.15 ³⁾		χ ² value = 0.41 ³⁾	
City	934 (46.5)	1,299 (44.8)	629 (46.8)	477 (46.6)	683 (46.6)	372 (45.6)	2,246 (46.6)	2,148 (45.4)
Small city	780 (37.8)	1,298 (40.1)	545 (37.5)	469 (37.6)	611 (37.7)	329 (37.7)	1,936 (37.7)	2,096 (38.9)
Rural area	348 (15.7)	464 (15.1)	233 (15.6)	190 (15.8)	246 (15.7)	136 (16.7)	827 (15.7)	790 (15.7)
Monthly income	χ ² value = 1.52 ³⁾		χ ² value = 2.77*		χ ² value = 3.53*		χ ² value = 7.77***	
Low	187 (10.0)	237 (9.4)	157 (11.8)	96 (9.9)	224 (15.6)	105 (14.7)	568 (12.9)	438 (10.9)
Meddle-low	565 (29.6)	769 (26.5)	348 (27.7)	244 (23.0)	409 (29.5)	184 (23.3)	1,322 (29.1)	1,197 (24.9)
Meddle-high	711 (34.5)	1,069 (35.3)	445 (31.6)	393 (35.0)	454 (28.4)	248 (30.0)	1,610 (31.1)	1,710 (33.8)
High	565 (25.9)	951 (28.8)	444 (28.9)	389 (32.1)	431 (26.4)	288 (31.9)	1,440 (26.9)	1,628 (30.3)

Values are presented as mean ± SE or number (%).

¹⁾Milk_no: milk intake 0 g/day. ²⁾Milk_yes: milk intake > 0 g/day. ³⁾Not significant.

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001 by using the proc survey regression procedure (in case of total n, sex, age, energy intake, and income were adjusted. In case of energy, sex and income were adjusted). *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001 by χ² test.

Table 6. Daily nutrient intake according to groups divided by milk intake level in all subjects (6–18 years)

Nutrients	Elementary school (n = 5,123)		Middle school (n = 2,543)		High school (n = 2,377)		Total (n = 10,043)	
	Milk_no ¹⁾ (n = 2,062)	Milk_yes ²⁾ (n = 3,061)	Milk_no (n = 1,407)	Milk_yes (n = 1,136)	Milk_no (n = 1,540)	Milk_yes (n = 837)	Milk_no (n = 5,009)	Milk_yes (n = 5,034)
Energy (kcal/day)	1,699.7 ± 18.3	1,879.9 ± 14.1*	1,987.7 ± 24.1	2,203.7 ± 24.2*	2,037.7 ± 24.4	2,331.2 ± 36.2*	1,921.1 ± 14.1	2,073.6 ± 14.4**
Carbohydrate (g/day)	274.4 ± 2.9	293.9 ± 2.3***	316.5 ± 3.7	339.1 ± 4.1*	312.0 ± 3.8	350.0 ± 5.3 ³⁾	301.5 ± 2.2	319.1 ± 2.2**
Protein (g/day)	58.0 ± 0.9	67.5 ± 0.7***	69.4 ± 1.1	79.2 ± 1.1*	73.5 ± 1.3	85.5 ± 1.7 ³⁾	67.7 ± 0.7	75.0 ± 0.7***
Fat (g/day)	40.9 ± 0.8	48.0 ± 0.6*	48.8 ± 1.0	58.6 ± 1.0**	52.7 ± 1.0	64.9 ± 1.5**	48.1 ± 0.6	54.9 ± 0.6*
Calcium (mg/day)	314.5 ± 5.8	628.3 ± 5.9***	351.8 ± 6.6	689.1 ± 11.6***	358.3 ± 6.3	716.2 ± 15.6***	343.2 ± 3.9	665.5 ± 6.2***
Phosphorus (mg/day)	872.7 ± 10.2	1,149.0 ± 8.5***	1,016.4 ± 13.5	1,311.8 ± 15.9***	1,036.6 ± 14.1	1,368.2 ± 22.4***	981.0 ± 8.1	1,244.3 ± 8.9***
Iron (mg/day)	11.4 ± 0.3	11.8 ± 0.2 ³⁾	13.4 ± 1.0	13.7 ± 0.3 ³⁾	13.6 ± 0.3	14.6 ± 0.4 ³⁾	12.9 ± 0.3	13.0 ± 0.2 ³⁾
Sodium (mg/day)	3,083.0 ± 50.6	3,219.0 ± 40.1 ³⁾	3,844.0 ± 62.9	3,933.0 ± 73.8 ³⁾	4,004.0 ± 72.9	4,273.0 ± 103.2 ³⁾	3,680.0 ± 40.8	3,662.2 ± 41.4 ³⁾
Vitamin A (µg RE/day)	584.8 ± 27.5	683.7 ± 22.0 ³⁾	647.1 ± 38.4	808.5 ± 54.9 ³⁾	670.2 ± 39.1	733.6 ± 27.8 ³⁾	638.1 ± 21.9	725.1 ± 18.9 ³⁾
Thiamin (mg/day)	1.3 ± 0.1	1.4 ± 0.1***	1.5 ± 0.1	1.7 ± 0.1 ³⁾	1.6 ± 0.1	1.7 ± 0.1**	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1 ³⁾
Riboflavin (mg/day)	1.0 ± 0.1	1.4 ± 0.1***	1.1 ± 0.1	1.6 ± 0.1***	1.2 ± 0.1	1.7 ± 0.1***	1.1 ± 0.1	1.6 ± 0.1***
Niacin (mg NE/day)	12.4 ± 0.2	13.5 ± 0.1 ³⁾	14.9 ± 0.2	16.1 ± 0.2 ³⁾	15.6 ± 0.3	17.5 ± 0.4 ³⁾	14.4 ± 0.1	15.1 ± 0.1 ³⁾
Vitamin C (mg/day)	74.8 ± 2.2	82.6 ± 1.8 ³⁾	79.9 ± 2.8	94.8 ± 3.2 ³⁾	81.6 ± 2.8	88.2 ± 3.7 ³⁾	79.1 ± 1.7	86.9 ± 1.6 ³⁾
Energy from carbohydrate (%)	65.7 ± 0.3	63.1 ± 0.2***	64.8 ± 0.3	62.0 ± 0.3***	62.9 ± 0.3	60.8 ± 0.4**	64.3 ± 0.2	62.2 ± 0.2***
Energy from protein (%)	13.6 ± 0.1	14.3 ± 0.1***	13.9 ± 0.1	14.4 ± 0.1***	14.4 ± 0.2	14.6 ± 0.1***	14.0 ± 0.1	14.4 ± 0.1***
Energy from fat (%)	20.7 ± 0.2	22.6 ± 0.2***	21.2 ± 0.3	23.6 ± 0.3***	22.7 ± 0.3	24.6 ± 0.3 ³⁾	21.7 ± 0.2	23.3 ± 0.1***

Data are presented as mean ± SE.

RE, retinol equivalent; NE, niacin equivalent.

¹⁾Milk_no: milk intake 0 g/day. ²⁾milk_yes: milk intake > 0 g/day. ³⁾Not significant.

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001 by using the proc survey regression procedure (in case of total number, sex, age, energy intake, and income were adjusted. In case of energy, sex and income were adjusted).

대상자의 모집연도, 연령, 성별을 고려하여 2005, 2010, 2015 영양섭취기준을 각각 적용하여 영양섭취기준 대비 비율을 계산하였다 (Table 7). 초등학교와 중학생의 경우, 우유섭취군과 우유비섭취군 모두에서 칼슘을 제외한 모든 영양소를 영양섭취기준 대비 100% 이상 섭취하였다. 고등학생은 우유비섭취군의 경우 칼슘, 철, vitamin A, 리보플라빈, vitamin C를 영양섭취기준 미만으로 섭취한 반면, 우유섭취군은 칼슘, 철, 비타민 A, 비타민 C를 영양섭취기준 미만으로 섭취하였다. 조사된 모든 영양소의 영양섭취기준 대비 비율은 우유섭취군에서 우유비섭취군보다 높았으며, 모든 학교급에서 우유섭취군의 에너지, 칼슘, 인, 나트륨, 리보플라빈의 영양섭취기준 대비 비율이 우유비섭취군보다 유의적으로 높았다.

Table 7. Percentage of daily nutrient intake compared to the KDRIs according to groups divided by milk intake level in all subjects (6–18 years)

Nutrients	Elementary school (n = 5,123)		Middle school (n = 2,543)		High school (n = 2,377)		Total (n = 10,043)	
	Milk_no ¹⁾ (n = 2,062)	Milk_yes ²⁾ (n = 3,061)	Milk_no (n = 1,407)	Milk_yes (n = 1,136)	Milk_no (n = 1,540)	Milk_yes (n = 837)	Milk_no (n = 5,009)	Milk_yes (n = 5,034)
Energy ³⁾	99.9 ± 1.1	110.4 ± 0.8***	90.3 ± 1.1	99.0 ± 1.1***	86.6 ± 1.0	96.7 ± 1.4***	91.6 ± 0.6	104.2 ± 0.6**
Protein	189.7 ± 2.8	224.3 ± 2.3***	144.6 ± 2.3	164.3 ± 2.3 ⁴⁾	142.7 ± 2.5	163.3 ± 3.1 ⁴⁾	157.7 ± 1.6	194.5 ± 1.7***
Calcium	41.5 ± 0.8	83.3 ± 0.8***	37.0 ± 0.7	72.1 ± 1.2***	40.8 ± 0.7	80.4 ± 1.7***	40.0 ± 0.5	80.0 ± 0.7***
Phosphorus	114.2 ± 1.4	151.6 ± 1.1***	105.1 ± 1.4	135.3 ± 1.7***	106.9 ± 1.4	140.4 ± 2.3***	108.7 ± 0.9	144.9 ± 1.0***
Iron	116.1 ± 2.6	120.8 ± 2.1 ⁴⁾	101.0 ± 6.8	103.9 ± 2.4 ⁴⁾	87.3 ± 2.1	93.4 ± 2.6 ⁴⁾	99.6 ± 2.2	109.6 ± 1.4*
Sodium	236.0 ± 3.8	248.5 ± 3.1*	256.3 ± 4.2	262.2 ± 4.9*	267.0 ± 4.9	284.9 ± 6.9*	254.8 ± 2.8	261.4 ± 2.8*
Vitamin A	123.5 ± 5.7	146.6 ± 5.0 ⁴⁾	95.3 ± 5.5	118.7 ± 8.0 ⁴⁾	92.5 ± 5.0	99.0 ± 3.5 ⁴⁾	102.7 ± 3.2	127.6 ± 3.4 ⁴⁾
Thiamin	158.0 ± 2.4	173.6 ± 2.0 ⁴⁾	128.9 ± 2.4	144.3 ± 2.3 ⁴⁾	128.4 ± 2.2	139.1 ± 2.6 ⁴⁾	137.6 ± 1.5	157.8 ± 1.4 ⁴⁾
Riboflavin	108.7 ± 1.7	158.1 ± 1.5***	85.6 ± 1.5	122.5 ± 1.6***	79.4 ± 1.3	110.5 ± 1.9***	90.0 ± 0.9	137.3 ± 1.1***
Niacin	121.7 ± 1.8	133.1 ± 1.4 ⁴⁾	103.3 ± 1.6	111.0 ± 1.7 ⁴⁾	100.2 ± 1.6	110.2 ± 2.3 ⁴⁾	107.6 ± 1.0	122.0 ± 1.1 ⁴⁾
Vitamin C	113.3 ± 3.2	126.5 ± 2.7 ⁴⁾	84.1 ± 2.9	99.3 ± 3.4*	77.5 ± 2.6	83.1 ± 3.5 ⁴⁾	90.2 ± 1.9	108.7 ± 1.9 ⁴⁾

Data are presented as mean ± SE.

¹⁾Milk_no: milk intake 0 g/day. ²⁾Milk_yes: milk intake > 0 g/day. ³⁾Dietary reference intakes for Koreans: energy; estimated energy requirement, protein, Ca, P, Fe, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, and vitamin C: recommended nutrient intake (RNI), sodium; adequate intake (AI). ⁴⁾Not significant.

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001 by using the proc survey regression procedure (In case of total n, sex, age, energy intake, and income were adjusted. In case of energy, sex and income were adjusted).

Table 8. Multivariate adjusted OR and 95% CI for the risk of nutritional status¹⁾ by milk intake

Grade	Model	Prevalence of nutritional deficiency ¹⁾			Prevalence of excess intake of energy/fat			Prevalence of calcium deficiency		
		Milk_yes ²⁾	Milk_no ³⁾		Milk_yes	Milk_no		Milk_yes	Milk_no	
			OR	95% CI		OR	95% CI		OR	95% CI
Elementary school	Model 1 ⁴⁾	1	7.7	(5.351-11.167)***	1	1.1	(0.844-1.476)	1	15.3	(10.727-21.772)***
	Model 2 ⁵⁾	1	4.7	(3.036-7.385)***	1	1.1	(0.825-1.442)	1	15.7	(10.036-22.385)***
Middle school	Model 1	1	2.9	(2.142-4.403)***	1	1.2	(0.806-1.887)	1	10.4	(6.163-17.719)***
	Model 2	1	2.0	(1.330-2.864)**	1	1.0	(0.253-4.068)	1	12.1	(7.330-20.864)***
High school	Model 1	1	2.3	(1.744-3.120)***	1	1.5	(0.971-2.286)	1	11.3	(7.778-16.444)***
	Model 2	1	1.6	(1.074-2.342)*	1	1.4	(0.302-6.826)	1	10.3	(7.074-15.342)***
Total	Model 1	1	3.9	(3.277-4.773)***	1	1.3	(1.047-1.588)***	1	12.4	(9.830-15.617)***
	Model 2	1	3.2	(2.531-4.001)***	1	1.2	(0.925-1.486)	1	13.4	(10.531-17.001)***

OR, odds ratio; CI, confidence interval; EER, estimated energy requirement; EAR, estimated average requirement; AMDR, acceptable macronutrient distribution range.
¹⁾Nutritional status includes nutritional deficiency, excess intake of energy/fat, and calcium deficiency. Nutritional deficiency: intake of energy was lower than 75% of EER and intakes of calcium, iron, vitamin A, and riboflavin were lower than EAR of respective nutrient. Excess intake of energy/fat: intake of energy was equal or higher than 125% of EER and intake of fat was higher than AMDR. Calcium deficiency: intake of calcium was lower than EAR. ²⁾Milk_no: milk intake 0 g/day. ³⁾Milk_yes: milk intake > 0 g/day. ⁴⁾Model 1: multiple logistic regression without adjusting for covariates. ⁵⁾Model 2: multiple logistic regression with adjusting for sex, energy intake, and monthly income.
 *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001 (compared with Milk_yes).

우유 섭취량에 따른 영양불량 정도

공변수인 성별, 에너지 섭취량, 월소득을 보정하기 전에는 영양불량 위험비 (odds ratio)가 우유섭취군에 비하여 우유비섭취군에서 3.9배 높았고 (p < 0.001), 공변수를 보정한 후에도 우유비섭취군에서 3.2배 높았다 (p < 0.001) (Table 8). 모든 학교급에서 같은 경향을 보였으며 특히 초등학교에서 우유비섭취군의 영양불량 위험비가 가장 높았다. 에너지/지방과잉섭취에 대한 위험비는 공변수 보정 후에는 모든 학교급에서 우유 섭취량과는 유의성이 없었다. 칼슘 부족 위험비는 공변수 보정 후에도 우유비섭취군에서 13.4배 높았고 (p < 0.001), 학교급별로 칼슘부족 위험비는 우유비섭취군에서 초등학생 15.7배 (p < 0.001), 중학생 12.1배 (p < 0.001), 고등학생 10.3배 (p < 0.001) 높았다.

고찰

본 연구는 2007-2015년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 만 6-18세 대상자의 우유 섭취 상태와 영양상태를 분석하여 우유 섭취 중요성을 알릴 수 있는 근거 자료를 마련하고자 하였다. 연도별 우유 및 유제품 섭취량을 조사한 결과, 초·중·고 모든 학교급에서 흰우유 섭취량은 2011년 이후 감소했지만 가공우유와 유제품 섭취량은 증가하였다. 특히 초등학생에서 흰우유 섭취량은 감소하고 가공우유 섭취량은 증가하는 경향이 뚜렷하게 나타났다 (Table 3 and Fig. 1). 초등학생 59.7%, 중학생 44.7%, 고등학생 35.2%만이 매일 우유를 섭취한 것으로 나타나 (Table 5), 아동과 청소년의 나이가 증가할수록 우유섭취자 비율이 감소하고 있음을 보여 주었다.

외국 연구에서도 아동과 청소년의 우유 섭취가 전체적으로 감소하고 있으며, 학교급이 높아질수록 주스 및 탄산음료를 더 선호하고, 우유 대신 설탕이나 향이 첨가된 가공우유나 유제품 섭취가 증가한다고 보고하고 있다 [18-24]. 국내 연구에서도 2007-2008년 국민건강영양조사를 분석한 결과 초·중·고 학생에서 학교급이 올라갈수록 유제품 음료 섭취량이 감소하고 탄산음료 섭취량이 증가하는 것으로 나타났다 [16]. 또한, 2-18세를 대상으로 한 미국의 NHANES 연구에 따르면 하루 우유 섭취량은 가공우유 섭취군이 흰우유만 섭취하는 군보다

2-5세군, 6-11세군, 12-18세군에서 각각 유의적으로 많아, 가공우유 섭취가 총 우유 섭취량을 늘려준다고 하였다 [18].

가공우유 섭취는 아동과 청소년의 영양 목표, 특히 칼슘을 충족시키는 데 도움을 줄 수 있기 때문에 [24,25], 외국의 경우 흰우유를 싫어하는 아동과 청소년에 있어 우유 섭취량을 늘리기 위해 그 대안으로 단맛이나 초콜릿 등의 향미가 가미된 가공우유를 제공하고 있다 [18,19,24,25]. 또 다른 설문조사에서도 국내 중학생을 대상으로 한 설문조사에서 좋아하는 우유 및 유제품으로 가공우유 (63.0%)를 가장 선호하였으며, 우유 및 유제품 선택에 가장 중요한 요소로 영양보다는 맛이라 답한 학생이 유의적으로 많은 것으로 나타났다 [26,27]. 본 연구와 위의 연구 결과들을 종합해 볼 때 성장기에 선호하는 다양한 종류의 우유 및 유제품을 제공하는 것도 우유 섭취 증진과 칼슘 영양상태 개선에 어느 정도 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

그러나 가공우유는 흰우유에 비해 당과 에너지 함량이 높다. 또한, 비만도가 과체중 이상인 아동과 가공우유 섭취량과의 상관관계도 보고되어 있다 [20]. 유제품 (아이스크림, 밀크 샐벳, 치즈, 요구르트 등)도 칼슘의 좋은 급원 식품이지만 우유를 유제품으로 가공하는 과정에서 일부 효소 및 유청과 같은 생리활성물질이 일부 제거된다. 또한, 요구르트에는 설탕을 첨가하고 치즈에는 소금을 첨가하는 등 우유 성분에 대한 다양한 생화학적 변화를 생성한다 [28]. 우유 섭취가 많은 청소년, 성인의 경우 혈압 및 심혈관질환 위험이 낮았으나, 요구르트 및 치즈 섭취량의 증가는 혈압이나 심혈관 건강에 부정적인 영향을 주는 것으로 보고되었다 [28,29]. 그러므로 가공우유나 유제품보다는 흰우유를 섭취하도록 하기 위해 흰우유의 영양적 우수성을 알리는 영양교육을 식습관이 형성되는 성장기에 실시하는 것이 매우 중요하다고 하겠다.

우유비섭취군과 우유섭취군의 영양소 섭취 및 영양상태를 분석한 결과, 초·중·고 모든 학교급에서 모든 영양소 섭취가 우유비섭취군이 우유섭취군보다 적었다. 국내외 여러 연구에서 우유 섭취는 아동과 청소년의 칼슘뿐만 아니라, 전반적인 영양소 섭취를 향상시키는 중요한 식품임을 보여주었다 [6-8,30-32]. 우유를 마시는 청소년이 우유비섭취자보다 1일 에너지, 식이섬유, 비타민 C, 리보플라빈, 엽산, 칼슘, 철, 아연 섭취량도 유의적으로 높아 우유 섭취가 칼슘뿐 아니라 전반적인 영양소 섭취를 향상시켰다. 이는 우유를 섭취하지 않을 경우, 아동과 청소년의 영양불량 위험 및 칼슘부족 위험이 유의적으로 높아짐을 의미한다. 학교우유급식 실시 여부에 따른 아동과 청소년의 영양상태 연구에서는 학교우유급식 비실시교가 실시교에 비해 대부분의 영양소 섭취가 유의적으로 낮았으며, 특히 칼슘 섭취량은 비실시교가 실시교에 비해 남학생 320 mg/일, 여학생 240 mg/일 덜 섭취하는 것으로 분석되었다 [7].

본 연구에서 학교급별로 칼슘 섭취량을 비교해 보았을 때, 중학생 (12-14세)의 경우 우유비섭취군과 우유섭취군 모두에서 칼슘의 영양섭취기준 대비 비율이 초등학생이나 고등학생보다 낮은 것으로 나타났다 (우유비섭취군: 초등학생; 41.5%, 중학생; 37.0%, 고등학생; 40.8%, 우유섭취군: 초등학생; 83.3%, 중학생; 72.1%, 고등학생; 80.4%). 선행 연구에서도 중학생의 우유 섭취는 권장수준보다 매우 낮으며, 중학생이 되면서 초등학생 시기보다 학교우유급식 참여율이 낮아 칼슘 섭취가 부족하다고 보고하고 있다 [7].

2015 한국인 영양소 섭취기준 [33]에 따르면 12-14세인 중학생의 칼슘 1일 권장섭취량은 초등학생이나 고등학생의 권장섭취량보다 높다 (남학생: 초등학생 고학년 800 mg/일, 중학생 1,000 mg/일, 고등학생 900 mg/일, 여학생: 초등학생 고학년 800 mg/일, 중학생 900 mg/일, 고등학생 800 mg/일). 생애주기에서 최대골질량의 축적이 주로 이루어지는 12-14세에 특히 많은 칼슘 섭취가 필요하며, 이 시기의 우유 섭취 부족은 아동과 청소년기뿐만 아니라 성인기와 중·노년기의 뼈 건강에도 영향을 주는 것으로 알려져 있다 [9-13]. 미국의 NHANES 자료를 이용해 20세 이상을 대상으로 우유 섭취가 성인기의 골밀도에 미치는 영향을 분석한 연구에서는 12-14세에 우유를 일주일에 1회 미만으로 섭취한 대상자가 하루에 1회 이상을 섭취한 대상자와 비교해 뼈의 무기질 함량이 유의적으로 낮고 (3%-6%), 성인기에 골절 위험도가 2배 증가함을 보여주고 있다 [32].

영양불량 비율 (혹은 영양섭취 부족자 비율이라고도 함)은 국민건강영양조사의 지표 정의에 따라 에너지 섭취량이 필요추정량의 75% 미만이면서 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈 섭취량이 평균필요량 미만인 경우로 정하였다. 우유 섭취량에 영향을 주는 공변수인 성별, 연령, 에너지 섭취량, 월소득의 영향을 보정한 후에도 전체 대상자에서 우유비섭취군이 우유섭취군에 비하여 영양불량 위험이 3.2배 높게 나타났다. 특히 초등학생의 경우, 우유비섭취군의 영양불량 위험이 우유섭취군에 비해 4.7배로 가장 높았는데, 이러한 결과는 초등학생의 영양 균형을 유지하는데 있어 우유 섭취가 차지하는 비중이 매우 높음을 의미한다. 본 연구처럼 초·중·고에 있어 우유비섭취군과 우유섭취군의 영양불량 위험을 비교한 연구는 없으나, 기존 연구들에서 우유급식을 하는 초등학생과 비교하여 우유급식을 하지 않는 학생들의 칼슘 부족이 심각함을 보고하였고, 초등학생의 칼슘 섭취에서 우유가 차지하는 비중이 매우 높음을 제시하였다 [34,35]. 또한 우유를 마시는 청소년이 우유비섭취자보다 1일 에너지, 식이 섬유, 비타민 C, 비타민 B₂, 엽산, 칼슘, 철, 아연 섭취량도 유의적으로 높아 우유 섭취가 칼슘 뿐 아니라 전반적인 영양상태를 향상시켰다는 보고도 있다 [7]. 따라서 본 연구는 우유가 특히 아동 및 청소년의 식단에서 배제되면 칼슘과 다른 영양소에 대한 1일 요구량을 달성하기가 어려우므로, 적절한 우유 섭취는 아동 및 청소년의 영양불량 위험을 낮추는 데 매우 중요함을 제시한다.

본 연구는 24시간 회상법으로 조사된 1일간의 식이조사 자료를 대상으로 하였기 때문에 평소 우유 섭취량을 정확하게 반영하지 못하였고 또한, 연도별로 조사 시점이 다른 부분도 있어 계절적인 영향을 배제하지 못한 제한점이 있다. 그러나 본 연구의 장점은 대한민국 국민을 목표 모집단으로 하고 복합표본설계로 대한민국 전 지역을 조사 범위에 포함하고 있는 국가 단위의 9년치 자료를 이용한 점이다. 이러한 대규모 자료를 통해서 연도별 및 학교급별로 아동과 청소년의 흰우유 섭취량은 점차 감소하고, 반면에 가공우유 및 유제품 섭취량은 연도별로 증가하고 있음을 보여주었다. 또한, 우유를 섭취하지 않은 아동과 청소년 분포는 2007년 이후 2015년 조사 시점까지 개선되고 있지 않았지만, 우유를 섭취한 아동과 청소년에 있어 칼슘을 포함한 전반적인 영양상태가 우유를 섭취하지 않은 대상자와 비교해 유의적으로 좋다는 것을 보여주는 국내 첫 보고서로서의 의의가 있다. 우유 섭취와 아동 및 청소년의 영양상태 규명을 위한 추후 연구에서는 식품섭취빈도법 등을 적용한 식이조사 자료를 활용하여 우유 섭취 빈도에 따른 영양상태를 비교하는 연구도 의미가 있을 것으로 생각된다.

요약

본 연구는 2007-2015년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 아동과 청소년 (6-18세, n=10,043)에서 연도별 우유 섭취 실태와 우유비섭취군과 우유섭취군의 영양상태를 비교 분석하였다. 그 결과 흰우유 섭취량은 연도에 따라 감소한 반면 (남자 p = 0.0199, 여자 p < 0.0001, 전체 p < 0.0001), 가공우유 섭취량 (초등학생 p = 0.0304, 전체 p = 0.0419)과 유제품 섭취량 (남자 p = 0.0002, 여자 p < 0.0001, 초등학생 p < 0.0001, 중학생 p < 0.0001, 고등학생 p = 0.0426)은 증가하였다. 그러나 연도별로 우유 및 유제품의 총 섭취량뿐만 아니라, 우유비섭취군과 우유섭취군 비율은 유의적인 변화가 없었다. 학교급별 우유섭취군 비율은 초등학생 59.7%, 중학생 44.7%, 고등학생 35.2%이었으며, 모든 학교급에서 우유섭취군에 남학생이 여학생보다 더 많았다 (p < 0.01). 모든 학교급에서 우유섭취군의 칼슘 (p < 0.001), 인 (p < 0.001), 리보플라빈 (p < 0.001) 섭취량은 우유비섭취군보다 유의적으로 높았다. 모든 학교급에서 우유비섭취군의 영양불량 비율이 유의적으로 높았고, 특히 초등학생에서 이 비율이 가장 높았다. 우유비섭취군의 칼슘부족 비율이 우유섭취군에 비하여 유의적으로 높았다 (초등학생 15.7배 [p < 0.001], 중학생 12.1배 [p < 0.001], 고등학생 10.3배 [p < 0.001]). 이상에서 전체 대상자의 흰우유 섭취량이 연도별로 감소하였고, 모든 학교급에서 우유섭취군의 영양소 섭취 및 영양상태가 우유비섭취군보다 유의적으로 좋았다. 따라서 아동과 청소년 시기에 우유를 매일 2컵 이상 섭취할 수 있도록 영양교육을 강화하고, 학교우유급식을 통해 우유 섭취를 증가시킨다면 성장기의 칼슘을 포함하는 영양상태 개선에 도움이 될 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Pereira PC. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition* 2014; 30(6): 619-627.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
2. Séverin S, Wenshui X. Milk biologically active components as nutraceuticals: review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2005; 45(7-8): 645-656.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
3. MacDonald HB. Dairy nutrition: what we knew then to what we know now. *Int Dairy J* 2008; 18(7): 774-777.
[CROSSREF](#)
4. Ruidavets JB, Bongard V, Simon C, Dallongeville J, Ducimetière P, Arveiler D, et al. Independent contribution of dairy products and calcium intake to blood pressure variations at a population level. *J Hypertens* 2006; 24(4): 671-681.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
5. Steijns JM. Dairy products and health: focus on their constituents or on the matrix? *Int Dairy J* 2008; 18(5): 425-435.
[CROSSREF](#)
6. Kim SH. A review on the relationship of milk consumption, dietary nutrient intakes, and physical growth of adolescents. *Korean J Dairy Sci Technol* 2010; 28(1): 9-16.
7. Kim S, Kim W, Kang M. Survey on the relationship between milk and milk product consumption and dietary nutrient intake among Korean adolescents. *J Korean Diet Assoc* 2011; 17(3): 313-326.
8. Bae YJ, Yeon JY. A Study on nutritional status and dietary quality according to carbonated drink consumption in male adolescents: based on 2007-2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2015; 48(6): 488-495.
[CROSSREF](#)
9. Whiting SJ, Vatanparast H, Baxter-Jones A, Faulkner RA, Mirwald R, Bailey DA. Factors that affect bone mineral accrual in the adolescent growth spurt. *J Nutr* 2004; 134(3): 696S-700S.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

10. Lanou AJ, Berkow SE, Barnard ND. Calcium, dairy products, and bone health in children and young adults: a reevaluation of the evidence. *Pediatrics* 2005; 115(3): 736-743.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
11. Baek SW, Lee HO, Kim HJ, Won ES, Ha YS, Shin YK, et al. Relationship between intake of milk and milk products and bone health by sex and age-group in Koreans - using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008–2011. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2017; 46(4): 513-522.
[CROSSREF](#)
12. Lee BK, Lee YH, Lee HL, Park SM. Maternal and lifestyle effect on bone mineral density in Korean children and adolescents aged 8–19. *Korean J Nutr* 2013; 46(2): 147-155.
[CROSSREF](#)
13. Heaney RP, McCarron DA, Dawson-Hughes B, Oparil S, Berga SL, Stern JS, et al. Dietary changes favorably affect bone remodeling in older adults. *J Am Diet Assoc* 1999; 99(10): 1228-1233.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
14. Cho SH, Bae MA, Kim HN, Kim WJ, Park MS, Yoon HY, et al. A survey on the intake pattern and consumption propensity of milk by preschool children in the Bucheon area. *Korean J Food Nutr* 2011; 24(4): 607-616.
[CROSSREF](#)
15. Rhie SG, Lee EK. Milk and dairy intake and acceptability in fifth- and sixth-graders in Hwaseong, Korea. *Korean J Community Living Sci* 2015; 26(3): 499-509.
[CROSSREF](#)
16. Bae YJ, Yeon JY. Evaluation of nutrient intake and diet quality according to beverage consumption status of elementary school, middle school, and high school students: from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys, 2007–2008. *Korean J Nutr* 2013; 46(1): 34-49.
[CROSSREF](#)
17. Korea Disease Control and Prevention Agency, Ministry of Health and Welfare. The sixth Korea national health and nutrition examination survey (2013–2015) guideline. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2015.
18. Murphy MM, Douglass JS, Johnson RK, Spence LA. Drinking flavored or plain milk is positively associated with nutrient intake and is not associated with adverse effects on weight status in US children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 2008; 108(4): 631-639.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
19. Fayet-Moore F, Cassettari T, McConnell A, Kim J, Petocz P. Australian children and adolescents who were drinkers of plain and flavored milk had the highest intakes of milk, total dairy, and calcium. *Nutr Res* 2019; 66: 68-81.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
20. Nicklas TA, O'Neil CE, Fulgoni VL 3rd. The nutritional role of flavored and white milk in the diets of children. *J Sch Health* 2013; 83(10): 728-733.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
21. Baird DL, Syrette J, Hendrie GA, Riley MD, Bowen J, Noakes M. Dairy food intake of Australian children and adolescents 2–16 years of age: 2007 Australian National Children's Nutrition and Physical Activity Survey. *Public Health Nutr* 2012; 15(11): 2060-2073.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
22. Grimes CA, Szymlek-Gay EA, Campbell KJ, Nicklas TA. Food sources of total energy and nutrients among U.S. infants and toddlers: National Health and Nutrition Examination Survey 2005–2012. *Nutrients* 2015; 7(8): 6797-6836.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. Cifelli CJ, Houchins JA, Demmer E, Fulgoni VL 3rd. Increasing plant based foods or dairy foods differentially affects nutrient intakes: dietary scenarios using NHANES 2007–2010. *Nutrients* 2016; 8(7): 422.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
24. Nicklas TA, O'Neil C, Fulgoni V 3rd. Flavored milk consumers drank more milk and had a higher prevalence of meeting calcium recommendation than nonconsumers. *J Sch Health* 2017; 87(9): 650-657.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
25. Fayet-Moore F. Effect of flavored milk vs plain milk on total milk intake and nutrient provision in children. *Nutr Rev* 2016; 74(1): 1-17.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
26. Lee YE, Hwang DH, Jeon MS. Milk consumption and perception of school milk program among elementary, middle, and high school students in Korea. *J Korean Diet Assoc* 2016; 22(3): 163-178.
[CROSSREF](#)

27. Kim EM, Jeong MK, Kim JW. The supplementary effect of milk in elementary, middle & high school meal program. *Korean J Food Cult* 2007; 22(4): 503-510.
28. Abreu S, Moreira P, Moreira C, Mota J, Moreira-Silva I, Santos PC, et al. Intake of milk, but not total dairy, yogurt, or cheese, is negatively associated with the clustering of cardiometabolic risk factors in adolescents. *Nutr Res* 2014; 34(1): 48-57.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
29. Ralston RA, Lee JH, Truby H, Palermo CE, Walker KZ. A systematic review and meta-analysis of elevated blood pressure and consumption of dairy foods. *J Hum Hypertens* 2012; 26(1): 3-13.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
30. Han JM, Min SH, Lee MJ. Study on nutrition knowledge, perception, and intake frequency of milk and milk products among middle school students in Chuncheon Area. *J Korean Soc Food Cult* 2016; 31(3): 205-212.
[CROSSREF](#)
31. Moore LL, Bradlee ML, Gao D, Singer MR. Effects of average childhood dairy intake on adolescent bone health. *J Pediatr* 2008; 153(5): 667-673.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
32. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr* 2003; 77(1): 257-265.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
33. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2015.
34. Kim TY, Kim HS. Comparison of calcium intake status among elementary students by participation in the school milk program. *Korean J Food Cult* 2009; 24(1): 106-115.
35. Park SH, Lee KS, Choi SK, Seo JS. Calcium and milk intake of elementary school students from school foodservices - focus on the Gyeongsangbukdo Province -. *J Korean Diet Assoc* 2014; 20(1): 12-25.
[CROSSREF](#)