

경남지역 초등학생들의 음료수 섭취와 영양소 섭취량 및 BMI와의 관련성

김 석 영*§ · 류 선 아**

경상대학교 식품영양전공,* 교육대학원 영양교육전공**

The Relationship between Beverage Consumption, Nutrient Intake and Body Mass Index in Elementary School Students in Gyeongnam Area

Kim, Seok-Young*§ · Ryu, Seon A**

Department of Food and Nutrition,* Major of Nutrition Education, Graduate School of Education,** Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

ABSTRACT

This study was performed to assess the effects of beverage consumption on nutrient intake and anthropometric measurements. Beverage intake and dietary intake were measured by a beverage frequency and quantity questionnaire and three 24-hour dietary recalls in 160 elementary school students in the Gyeongnam area. The number of drinking moments per month was 93.5 and drinking amount of all beverages was 626.6 mL per day. The amount of milk intake was 253.8 ml per day, which was the highest in all types of beverage consumption, followed by juice (133.6 mL), and carbonated beverage (77.7 mL). The amount of sweetened beverage which was defined as all beverages except milk and soy milk was 359.7 ml per day. Energy intakes from all kinds of beverages and sweetened beverages accounted for 20.3% and for 10.5% of the daily energy intake, respectively. The contributions of sweetened beverage intake to the daily energy intake in girls accounted for 13.5%, whereas in boys it was 7.7% and significantly lower. The number of drinking moments and the contribution of sweetened beverage intake to daily energy intake were negatively correlated with protein, vitamin A and niacin intake, respectively. The consumption of milk and soybean milk combined showed a significant negative correlation with the body fat ratio (%) and it also negatively correlated with waist-hip girth ratio (WHR). However, the sweetened beverage intake was not related any of the anthropometric measurement. In conclusion, consumption of the sweetened beverage dropped the nutritional quality of diet. However it was not related with anthropometric measurements in elementary students. (Korean J Nutr 2008; 41(4): 530~538)

KEY WORDS : beverage, children, nutrient intake, BMI, elementary students.

서 론

최근 우리나라는 비만아동이 급격히 늘어나고,¹⁾ 이로 인한 각종 소아질병의 이환율이 증가하고 있다. 이렇게 비만아동이 증가하는 중요한 원인 중의 하나는 옥외에서 하는 다양한 육체적 활동은 줄어들고, 텔레비전 시청이나 비디오 게임 등을 하면서 지내는 좌식활동이 증가하는 등²⁾ 아동들을 둘러싼 여러 환경적인 요인들이 변화하고 있기 때문이

다. 이외에도 열량함량이 높은 서구식 음식을 과식하는 등 식습관의 변화도 비만 발생에 크게 관여하고 있는데, 그 중에서도 가당 음료의 섭취 증가가 아동들의 비만 급증과 관련이 있다고 한다.^{3,4)} 이렇게 음료수섭취가 증가하게 되는 이유는 외식산업의 발달과 경제발전으로 인해 아동들이 패스트푸드점이나 패밀리 레스토랑을 이용하는 횟수가 증가하였고,⁵⁾ 자동차판매기 등이 널리 보급되어 아동들도 언제 어디서나 손쉽게 접근할 수 있기 때문이다.^{3,6,7)} 아동들이 주로 섭취하는 음료수의 종류나 섭취패턴은 아동들의 비만정도,⁷⁾ 성별,⁸⁾ 나이^{9,10)}에 따라 차이가 있지만, 전체적으로 과거에 비해 섭취량이 현저히 증가하였다.^{8,11)} 이렇게 가당 음료수 섭취가 증가하면, 음료수로부터 섭취한 열량이 높아지더라도 그만큼 식사량을 적게 섭취하는 열량보상 (caloric com-

접수일 : 2008년 7월 25일 / 수정일 : 2008년 8월 6일

채택일 : 2008년 8월 29일

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : sykim@gnu.ac.kr

pensation)이 일어나지 않아 결과적으로 총에너지 섭취가 증가하게 되고,^{12,13)} 체중증가 정도가 더 높아진다.^{7,14,15)} 특히 가당 음료수를 많이 마시는 아동들의 경우 우유섭취가 줄어들거나,^{7,16)} 식사가 부실해져 미량영양소의 섭취가 줄어드는 등 식사의 질적인 면이 저하될 우려가 크다.¹⁷⁾ 그동안 우리나라 청소년을 대상으로 음료수의 섭취빈도에 대해 조사한 연구는 있었으나^{18,19)} 초등학교생들의 음료수 섭취상태에 관한 연구가 매우 드문 편이었다. 따라서 음료수섭취가 아동들의 영양소섭취와 비만도에 미치는 영향도 거의 알려진 바가 없었다. 이에 초등학교생들을 대상으로 우유를 비롯한 가당 음료수 섭취상태와 영양소섭취 및 비만도와와의 관련성을 분석하여 봄으로써 음료수 섭취지도와 비만예방교육을 위한 기초자료를 얻고자 본 연구를 실시하였다.

연구방법

조사대상 및 시기

조사대상자는 본 실험실에서 식습관에 관한 선행 연구²⁰⁾를 하였던 경남의 초등학교생들인데, 도시지역인 진주시 소재 초등학교 6학년생 91명과 농촌지역인 남해군 소재 초등학교 6학년생 69명으로 총 160명이었다. 조사기간은 2006년 6월부터 2006년 7월까지였다.

조사내용 및 방법

음료수 섭취조사

음료수 섭취량을 정량적으로 조사할 수 있는 빈도법설문을 개발하여 사용하였는데, 우선 조사대상 지역의 식음료 매장에서 빈번히 팔리는 음료수의 종류와, 사전 조사된 아동들의 기호를 감안하여, 비교적 이용 빈도가 높은 28종의 음료수를 선별하였다. 이 선별된 음료수명을 설문지의 좌측에 제시하고, 우측 상단에는 각각의 음료수에 대해 1개월 동안의 총 섭취빈도와 1회 섭취시의 분량을 표시하도록 설문을 구성하였다. 각 음료수 100 mL당 열량은 제품에 그 값이 표시된 것은 그대로 적용하였고, 표시가 되어있지 않은 것은 식품분석표를 이용하였으며, 이러한 분석치도 알 수 없는 품목은 당도계로 당도를 측정 후 유사한 당도를 가진 음료수의 단위열량을 차용하였다. 음료수 섭취상태 분석을 위해 각 음료수별 섭취빈도, 섭취량, 섭취열량, 섭취열량비를 계산해 내었는데, 28종의 음료수는 사용된 주 재료나 성분 등을 고려하여 우유, 두유, 요구르트, 주스, 탄산음료, 다이어트음료, 기타의 7종으로 나누어 각 종류별로 섭취빈도나 섭취량을 비교하였다. 다음으로 다이어트음료를 제외한 6종의 음료수에 대해 섭취량과 섭취열량비를 구하였는데,

섭취빈도는 1개월 단위로, 음료수 섭취량과 섭취열량은 1일 평균 섭취량으로 환산하였다. 또 비만예방과 아동건강에 미치는 효과를 고려하여 모든 음료수를 '우유 및 두유'군과 그 외 남은 음료수를 '가당 음료수'군의 두 군으로 묶어, 각각의 음료수군 섭취가 아동들의 영양소섭취나 비만도에 미치는 영향을 분석하였다. 100% 주스를 따로 분류하지 않았던 것은 우선 본 조사대상 아동들의 경우 100% 주스를 마시는 경우가 그리 많지 않았고, 또 어떤 아동들은 100% 주스와 주스가공음료를 구별하지 못하였기 때문에 주스 및 가공 주스류를 모두 가당 음료수군으로 포함시켰다.

영양소섭취량

아동들의 영양소 섭취량은 2006년 6월부터 7월까지 측정하였는데 24시간 회상법에 의해 평일 2일과 주말 1일의 총 3일간의 식품섭취량을 비 연속적으로 조사하였다. 아동들에게 조사 직전에 식사기록지를 나누어 주고 각각 기록하게 한 뒤, 숙련된 연구원이 아동과 함께 이 기록지를 검토하며 수정하였다. 수집된 각 식품의 목측량은 중량으로 환산한 후, 식품성분표를 이용하여 영양소섭취량으로 환산하였다. 영양소섭취량 중 열량과 지방을 제외한 단백질, 무기질 섭취량을 한국인 영양섭취기준²¹⁾의 성별, 나이별 권장섭취량과 비교하였고, 열량은 성별, 나이별로 필요추정량과 비교하였다.

신체계측

2006년 6월에 신체계측을 실시하였다. 신장과 체중은 아침 공복 시에 함께 측정하였는데, 신장은 신장계를 이용하여 mm 단위까지 측정하였고, 체중은 무거운 걸은 벗고 가벼운 옷차림으로 전자식 체중계 (Model: DOLPHIN 100A, CAS사제품)로 50 g 단위까지 측정하였다. 측정된 키, 체중치로 body mass index [BMI: 체중 (kg)/키² (m²)]를 구하였으며, 체지방은 Bioimpedence method (Model: Inody 3.0, Biospace, Korea)를 이용하여 체지방량과, 체지방비를 측정하였다. 배꼽주위의 허리둘레와 엉덩이 둘레를 측정하여 허리둘레/엉덩이둘레의 비 (waist/hip girth ratio, WHR)를 구하였다. 혈압은 의자에 앉은 자세에서 10분간 안정을 취하게 한 후, 간이식 혈압계 (Model: MD-800, MEDITEC사제품)로 3번 측정하여 평균값을 구하였다.

자료처리 및 분석

모든 자료는 SAS를 이용하여 분석하였는데 조사항목에 따라 평균값과 표준편차, 빈도와 백분율을 구하였다. 음료수 섭취빈도 및 음료수 섭취열량과 매일의 영양소섭취량 간에는 Pearson의 상관계수를 구하였다. 또 이 음료수 관련

변인들과 신체계측치 간에도 Pearson의 상관계수를 구하였다.

결 과

조사대상자의 1일 영양소섭취량과 신체계측치

조사 대상아동의 일반적 특성 분포는 Table 1에서와 같고, 영양소섭취량은 Table 2에서 보는 바와 같다. 아동들의 열량섭취량은 1,750.0 kcal였으며, 필요 추정치와 비교하였을 때 추정치의 90.0% 정도였다. 아동들의 영양소 섭취량을 한국인 영양섭취기준과 비교해 보았을 때, 칼슘과 비타민 A를 제외한 대부분의 영양소의 섭취량이 기준치와 비슷하거나 그 이상으로 양호한 편이었다. 또 조사 대상아동의 신체계측치는 Table 3에서와 같은데, 아동들의 BMI는 19.0 이었고, 체지방비는 22.4%였다.

음료수의 섭취빈도 및 섭취량

조사대상 아동들의 각종 음료수의 섭취빈도와 섭취량은 Table 4에서와 같다. 음료수의 총 섭취빈도는 1개월에 93.5 회였다. 음료수 중 우유섭취빈도가 가장 높았는데 1개월에 36회였으며, 다음으로 주스, 발효유, 탄산음료의 순이었다. 또 총 음료수 섭취량은 하루 평균 626.6 mL였고, 이 중 우유를

가장 많이 섭취하였고 (253.8 mL), 다음으로 주스 (133.6 mL), 탄산음료 (77.7 mL)의 순이었다. 우유와 두유를 제외한 가당 음료수 섭취량은 359.7 mL였으며, 우유와 주스를 제외한 대부분의 음료수에서 1회 섭취량이 100 mL 이하였다.

음료수로부터 섭취한 열량과 1일 섭취열량에 대한 음료수 섭취열량비

Table 5에서와 같이 조사대상 초등학생들이 하루에 음료수로부터 섭취한 총열량은 328.5 kcal였다. 이 중 우유와 주스에서 얻는 열량이 가장 많은 편이었는데, 우유에서 얻는 열량이 151.1 kcal로 총 음료수 섭취열량의 54.3%였고, 주스에서는 62.3 kcal (15.5%)를 취하였다. 또 탄산음료와 요구르트에서도 각각 36.8 kcal와 35.9 kcal를 섭취하였으며, 이외에도 스포츠 음료, 드링크, 전통 음료 등 다양한 음료를 마셨지만, 그 섭취열량은 그다지 높지 않았다.

Table 6에서 보는 바와 같이 우유 및 두유군으로부터 섭

Table 1. General characteristics of the subjects

Variable	N (%)	
Gender	Boy	84 (52.5)
	Girl	76 (47.5)
Region	Jinju	91 (56.9)
	Namhae	69 (43.1)
Age (yr)	11.4 ± 0.5	

Table 2. Daily nutrient intakes

Variable	% DRIs ¹⁾	
Energy (kcal)	1750.0 ± 377.4	90.0 ± 21.7 ²⁾
Protein (g)	61.9 ± 21.7	157.0 ± 57.5
Fat (g)	51.9 ± 18.5	
Carbohydrates (g)	251.6 ± 53.4	
Ca (mg)	563.5 ± 194.7	65.7 ± 22.4
Fe (mg)	11.5 ± 4.4	95.8 ± 36.5
Vitamin A (μgRE)	431.7 ± 177.0	74.8 ± 31.6
Vitamin B ₁ (mg)	1.2 ± 0.4	132.3 ± 41.6
Vitamin B ₂ (mg)	1.2 ± 0.3	104.2 ± 34.1
Niacin (mg)	12.9 ± 4.4	106.0 ± 36.3
Vitamin C (mg)	73.5 ± 36.5	94.1 ± 48.3

Values are Mean ± SD

1) Percent of nutrient intake per Dietary Reference Intakes For Koreans, 8th revision, 2005

2) Percent of energy intake per Estimated Energy Requirements For Koreans, 8th revision, 2005

Table 3. Anthropometric measurements

Variable	Mean ± SD	
Height (cm)	150.7 ± 6.9	
Weight (kg)	43.4 ± 9.3	
BMI (kg/m ²)	19.0 ± 3.2	
Fat mass (kg)	10.2 ± 5.2	
Fat ratio (%)	22.4 ± 6.8	
Waist (cm)	65.7 ± 8.3	
Hip (cm)	81.7 ± 6.8	
WHR	0.8 ± 0.06	
Systolic pressure (mmHg)	97.4 ± 10.2	
Diastolic pressure (mmHg)	59.8 ± 7.9	

BMI: Body mass index, WHR: Waist hip girth ratio
Values are Mean ± SD

Table 4. Frequency and amounts of various beverages consumption

Beverages	Frequency/month ¹⁾	Amount (mL)/day
Milk ²⁾	36.0 ± 28.9	253.8 ± 189.5
Soybean milk	2.4 ± 8.7	13.1 ± 37.1
Yoghurt	13.0 ± 20.6	50.5 ± 102.6
Juice ³⁾	16.6 ± 23.2	133.6 ± 218.4
Carbonated beverage	12.2 ± 33.3	77.7 ± 105.7
Diet drinks	0.3 ± 1.5	18.3 ± 79.5
Others ⁴⁾	13.0 ± 24.8	90.9 ± 205.2
Total	93.5 ± 86.4	626.6 ± 613.7

1) The number of discrete drinking moments of beverages per month

2) Milk included any type of cow milks

3) Juice included 100% fruit Juice, fruit-flavored drink, and drink that contained fruit juice in part

4) Sports drinks, functional drinks, traditional drinks and other flavored waters were included

취한 열량은 하루 섭취열량의 9.8%였고, 가당 음료군은 10.5%였으며, 전체 음료수 섭취열량은 하루 섭취열량의 20.3%에 해당하였다. 또 여학생은 가당 음료수로부터의 열량섭취 비율이 13.5%로 7.7%인 남학생에 비해 유의하게 높았다.

Table 5. Energy intakes from various beverages and the contributions of each kind of beverage to the total beverage intake

Beverages	Intake (kcal)	Contribution (%) ¹⁾
Milk ²⁾	151.1 ± 112.3	54.3 ± 27.0
Soybean milk	11.1 ± 48.3	2.3 ± 7.0
Yoghurt	35.9 ± 75.9	9.9 ± 14.5
Juice ³⁾	62.3 ± 101.2	15.5 ± 15.3
Carbonated beverage	36.8 ± 50.0	11.1 ± 9.9
Others ⁴⁾	31.2 ± 70.2	6.8 ± 7.9
Total	328.5 ± 293.6	100

All values are mean ± SD

1) Percentage of energy intake from each type of beverage to the total energy intake from all beverages

2) Milk included any type of cow milks

3) 100% fruit Juice, fruit-flavored drink, and drink that contained fruit juice in part were categorized as juice

4) Sports drinks, functional drinks, traditional drinks and other flavored waters were included

Table 6. Contribution of the consumption of two type of beverages to the daily energy intake in boys and girls

Classification ¹⁾	All (n = 160)	Boys (n = 84)	Girls (n = 76)
Milk & soybean milk	9.8 ± 7.9	9.8 ± 7.9	9.8 ± 8.0
Sweetened beverages ²⁾	10.5 ± 15.9	7.7 ± 10.2 ^{*3)}	13.5 ± 20.0
All beverages	20.3 ± 20.2	17.6 ± 14.3	23.3 ± 25.0

1) Consumed beverages were separately classified as "milk & soybean milk" and "sweetened beverages" based on their potential roles on the health and prevention of obesity in children

2) Sweetened beverages were defined as all beverages except milk and soybean milk

3) The value was significantly different with girls' at p<0.05

Table 7. Correlation coefficients between the frequency and caloric intakes from two types of beverages¹⁾ and daily nutrients intakes

Nutrients intakes	Frequency ²⁾		Caloric intakes ³⁾	
	Milk & soybean milk	Sweetened beverages ⁴⁾	Milk & soybean milk	Sweetened beverages
Energy	-0.07	-0.15	-0.07	-0.13
Protein	-0.10	-0.18*	-0.11	-0.18*
Fat	-0.05	-0.14	-0.09	-0.13
Carbohydrate	-0.09	-0.08	-0.04	-0.07
Ca	0.02	-0.07	0.12	-0.08
Fe	-0.01	-0.08	-0.01	-0.08
Vitamin A	0.04	-0.17*	0.07	-0.18*
Vitamin C	0.05	-0.06	0.19*	-0.11
Vitamin B ₁	0.10	-0.13	0.13	-0.15
Vitamin B ₂	0.03	-0.14	0.12	-0.14
Niacin	-0.11	-0.20*	-0.10	-0.22**

*: p<0.05, **: p<0.01

1) Consumed beverages were separately classified as "milk & soybean milk" and "sweetened beverages" based on their potential roles on the health and prevalence of obesity among children

2) The number of discrete drinking moments of beverages per month

3) Caloric intake from beverages consumed per day

4) Sweetened beverages were defined as all beverages except milk and soybean milk

음료수 섭취와 영양소섭취량 및 신체계측치와의 관련성

Table 7에서는 우유 및 두유군과 가당 음료수군의 섭취빈도, 섭취열량과 일일 영양소섭취량과의 관련성을 살펴본 것이다. 가당 음료수를 섭취하는 빈도와 이로 부터 얻는 열량이 높을수록 단백질, 비타민 A, 나이아신의 섭취량이 낮았다. 또 우유 및 두유에서 섭취하는 열량이 높을수록 비타민 C 섭취량이 높은 것으로 나타났다. 그러나 우유 및 두유 섭취빈도는 아동들의 영양소섭취와는 상관이 없었다.

아동들의 음료수 섭취빈도, 섭취량, 섭취열량과 신체계측치와의 상관성은 Table 8에서 보는 바와 같다. 우유 및 두유 섭취빈도가 높을 수록 키는 컸고, 체지방비와 WHR은 낮았으며 우유 및 두유섭취량이 많을수록, 체지방비와 WHR은 낮았다. 또 우유 및 두유로부터의 섭취열량이 많을수록 WHR은 낮았지만, 가당 음료수 섭취는 신체계측치와는 상관이 없었다.

고 찰

본 조사대상자들의 우유 및 음료수 섭취량은 국민건강영

Table 8. Correlation coefficients of beverage variables with anthropometric measurements

	Frequency ¹⁾		Amount (ml) ²⁾		Caloric intake ³⁾	
	Milk & soybean milk	Sweetened beverages ⁴⁾	Milk & soybean milk	Sweetened beverages	Milk & soybean milk	Sweetened beverages
Height (cm)	0.16*	-0.04	0.13	-0.12	0.14	-0.10
Weight (kg)	0.03	0.00	-0.03	-0.09	-0.02	-0.06
BMI	-0.04	0.01	-0.11	-0.07	-0.11	-0.05
Fat Mass (g)	-0.04	-0.02	-0.10	-0.07	-0.10	-0.05
Fat Ratio (%)	-0.20*	0.07	-0.16*	0.16	-0.14	0.11
Waist (cm)	-0.05	-0.04	-0.11	-0.04	-0.11	-0.02
Hip (cm)	0.06	0.01	-0.01	-0.10	-0.01	-0.08
WHR	-0.18*	0.02	-0.20**	0.05	-0.20*	0.06

*: p<0.05, **: p<0.01

BMI: body mass index, WHR: waist hip girth ratio

1) The number of discrete drinking moments of beverages per month

2) Amount of beverages consumed per day

3) Caloric intake from beverages consumed per day

4) Sweetened beverages were defined as all beverages except milk and soybean milk

양조사의 전국 평균치 보다 상당히 높은 편이었다. 2005년의 국민건강영양조사 결과를 보면 7~12세 아동들은 약 150g의 우유와 약 50g의 탄산음료를 섭취하였다.²²⁾ 특히 13~19세의 비만 남자 청소년의 경우 다소비식품 20위 안에 사이다 콜라 등 가당 음료수가 4종류나 들어있었지만, 이들을 다 합하여도 그 양이 93.6g 정도였다. 또 2001년 조사에서는 동일 연령대의 아동들이 우유 168g,^{11,23)} 탄산음료 76g을 섭취하였다고 하였다.²⁴⁾ 한편 충남의 청소년들은 음료를 한 주일당 4.3회 정도 섭취하였으며, 하루 1회 이상 음료를 섭취하는 중학생이 조사대상의 27.2%에 불과하였다고 하였다.¹⁹⁾ 전 국민을 대상으로 조사한 국민건강영양조사를 제외하고 지역별로 초등학교를 대상으로 음료수 섭취 실태를 조사한 연구가 매우 드물었기 때문에 이 지역 초등학교 학생들의 음료수 섭취량과 섭취빈도가 이처럼 높게 나온 이유를 잘 알 수 없었다.

본 조사는 음료수 섭취가 많은 6~7월에 실시하였고, 또 조사방법도 국민건강영양조사와는 차이가 있다. 보통 식사 섭취량을 조사할 경우, 주된 요리에 비해 소스같은 양념류를 망각하기 쉽고, 맥주나 와인같은 술이나 음료수는 식사와 따로 떨어져 섭취하는 경우가 많아 누락되기 쉽다고 한다.^{17,25)} 또 본 연구에서는, 음료수 섭취만을 조사하였기 때문에 총 28종의 음료를 제시하고 섭취량을 조사하였지만, 국민건강영양조사에서는 모든 음식의 섭취량을 조사하는 관계로, 음료수로는 우유, 요구르트, 탄산음료, 커피, 녹차의 5종만을 제시하였다. 정량적 빈도법으로 섭취량을 조사하는 경우에 제시된 음료수의 종류가 많으면 많을수록 보다 더 실제 섭취량을 잘 반영할 수 있다고 볼 때,²⁶⁾ 국민 영양조사의 경우 어느 정도 음료수섭취량이 실제보다 낮게 측정되었을

가능성이 있었다. 이 밖에도 국민건강영양조사에서는 각종 과일과 채소주스 즉 귤, 포도, 복숭아, 사과 오렌지주스는 과일류로, 당근, 토마토주스는 채소류로 분류되어 있어 과일과 채소주스 섭취량이 음료수섭취량에 포함되지 못하였다. 아마도 이러한 여러 이유들 때문에 국민건강영양조사에서의 아동의 음료수 섭취량이 본 연구에서보다 낮게 나타날 수 있었던 것으로 보인다.

가당 음료수 섭취에 관한 연구에 비해 상대적으로 우유섭취에 관해서는 보다 연구가 활발하였는데, 서울의 초등학교 저학년은 흰 우유를 한 달 평균 38.39회, 초등학교 고학년은 43.45회 마신다고 하였다.²⁷⁾ 또 전 연령대의 우리나라 여성들을 대상으로 우유음료 섭취실태를 조사한 결과 한 달에 흰 우유를 21.4회, 야쿠르트를 13.4회 마셨다고 하였으며, 조사대상자의 32.0%가 매일 우유를 섭취하며 10.5%는 매일 두 번 이상 섭취한다고 하였다.²⁸⁾ 따라서 매일 우유를 한 팩 이상을 먹는 사람의 비율이 상당히 높은 편이었다. 시판 우유 한 팩의 양이 200mL이고 초등학교 학생들이 즐겨먹는 요구르트 한 병이 65mL임을 감안할 때, 본 조사대상 아동들은 평균적으로 하루에 우유 한 팩 정도와 1~2일에 요구르트 한 병 정도를 마시는 수준이므로, 그들과 유사하거나 오히려 낮은 수준이었다.

본 조사대상 아동들은 아직은 탄산음료를 비롯한 가당 음료와 우유의 섭취량이 선진국에 비해 낮은 편이었다. 미국의 경우 1994/1998년에 6~17세 아동과 청소년의 경우 하루 355mL의 음료를 섭취하였으며,³⁾ 1994~1995년에 12~17세 청소년이 279g을, 이 중 남자 청소년은 하루에 580g의 청량음료를 마셨다고 하였다.²⁹⁾ 또 1994년에 6~12세 아동을 대상으로 조사한 바에 의하면 초등학교 1/3 이상이

하루에 266 mL 이상의 청량음료를 마셨으며,⁸⁾ 1999~2002년 조사에서 학년 전 아동의 경우 364 mL의 우유를 포함하여 총 796 mL의 음료수를 섭취하였다고 하였다.³⁰⁾ 조사대상자의 나이, 조사년도와 방법이 다르므로 이러한 결과를 본 조사결과와 단순비교해 보기는 어렵지만, 우유나 가당 음료수섭취량은 대체로 본 조사결과보다 높거나 유사한 수준이었다.

Nicklas 등³¹⁾은 2~11세 아동의 경우 100% 주스로부터 얻는 열량이 58 kcal정도라고 하였는데, 본 연구에서는 100% 주스 외에 주스가공음료를 모두 포함하였기 때문에 주스의 종류가 다를 수 있지만, 주스류에서 얻는 열량은 유사하였다. 서울의 초등학교생들을 대상으로 조사 한 연구에 따르면 학교급식으로 제공되는 우유를 매일 먹는 경우가 60.2%였고, 가정에서 매일 우유를 마시는 경우가 13.2%라고 하여³²⁾ 우유를 먹는 비율이 높기는 하지만 약 40%의 초등학교생들이 학교에서 우유를 매일 먹고 있지는 않았다. 또 한국소비자보호원에서 조사한 바에 따르면 우리나라 초중학생의 35.0%가 탄산음료를 가장 좋아하였으며 14.7%만이 우유를 좋아하고 즐겨 마신다고 하였다.³³⁾ 우리나라 아동들도 과즙, 곡물, 초콜릿과 함께 단맛을 가미한 우유나 요구르트를 좋아하는 편이고²⁷⁾ 이 중 일부 제품은 탄산음료보다 더 당 함량이 높다고 한다.³⁴⁾ 이와 같이 우리나라 아동들의 경우에도 우유보다는 가당 음료수에 대한 기호도가 높고, 일부아동에서는 그 섭취량도 적지 않을 것으로 보이며, 또 갈수록 심해지는 아동비만을 예방하기 위해서는 우유와 주스같은 음료수라도 당 함량이 높지 않은 제품을 선택할 수 있도록 음료수 선택에 관한 영양교육이 필요하였다.

1989~1991년에 조사한 미국의 2~18세 아동과 청소년의 경우 우유에서의 열량섭취가 총 섭취열량의 11.7%였고, 탄산음료는 4.3%였으며, 이외에도 과일 음료 및 주스류가 약 4.9%정도를 제공하여, 총 음료수로부터 얻는 열량이 하루 섭취열량의 약 20.9%라고 하였다.³⁵⁾ 또 1994/1998년의 탄산음료 섭취열량은 하루 섭취열량의 5.9%였으며³⁾ 6~11세의 경우 우유에서 얻는 열량이 10.1%였고, 우유를 포함한 총 음료수로부터 얻는 열량이 20.0%라고 하였다.³⁶⁾ 따라서 본 조사대상자들은 미국 아동들에 비해 우유로부터의 열량비율은 낮은 편이지만, 전체 음료수섭취로부터 얻는 열량비율은 유사한 편이었다. 한편 호주의 경우 1995년에 조사된 2~18세에서 가당 음료열량이 총 섭취열량의 3.3%라고 하였고,³⁷⁾ 러시아의 경우 2003년 조사에서 가당 음료를 포함한 간식으로부터 하루섭취열량의 16%정도를 섭취한다고 하였다.³⁸⁾ 따라서 본 조사대상자들이 음료수로부터 얻는 열량비율은 미국 아동보다는 낮지만, 그 외의 다른 나라 아동들

에 비해 높은 편이었다. 이러한 가당 가공음료는 그 단맛 때문에 당이 들어있지 않은 제품에 비해 음료수 섭취량이 많아지고, 음료수로부터 섭취한 열량이 높아지더라도 식사량은 그만큼 적게 섭취하는 열량보상(caloric compensation)이 일어나지 않아 결과적으로 총열량섭취를 증가시킨다.^{12,13)}

따라서 가당 음료수 섭취는 체중증가와 무관하지 않으며, 선행 연구들에 의하면 100% 과일 주스라고 하더라도 아동들의 총 열량섭취를 증가시켜 아동들의 비만발생에 영향을 줄 수 있다고 하였다.³¹⁾ 미국의 아동들은 단맛을 가미한 가공우유를 좋아하며,³⁹⁾ 9~13세 아동들은 총 우유섭취량의 18% 정도를 가공우유로 섭취하였다고 한다.⁴⁰⁾ 이와 같이 미국 아동들은 가당 가공우유의 섭취량이 많고, 탄산음료의 섭취 비율이 높은 점^{10,29)}이 본 조사대상 아동들의 음료수 섭취패턴과 뚜렷하게 다른 점이라고 볼 수 있었다.

한편 남녀 아동별로 우유 및 두유군과 가당 음료수군으로부터 섭취한 열량들이 하루 총 섭취열량에서 차지하는 비율들을 각각 비교해 보았을 때 남녀 모두 우유 및 두유의 섭취 열량비는 9.8%로 차이가 없었다. 그러나 가당 음료수로부터 얻는 열량의 비율은 여자가 13.5%, 남자가 7.7%로 여자가 남자에 비해 유의하게 높았다. 미국의 경우 5세부터 11세까지의 여아들은 나이가 들어감에 따라 점점 우유섭취가 준다고 하였으며,⁹⁾ 12세 여학생들의 78%가 우유를 먹지만, 19세가 되면 36%만이 우유를 마시고, 그 대신 청량음료의 섭취가 증가하였다고 하였다.¹⁰⁾ 또 6~13세 아동을 대상으로 한 연구에서 같은 정도로 가당 음료수를 마시는 집단으로 나누어 비교했을 때, 각 군에서 여학생들이 남학생에 비해 우유를 적게 먹었다고 하였다.¹⁴⁾ 우리나라에서도 서울 같은 대도시에서 소재한 초등학교에서는 학교에서 매일 제공되는 우유를 남학생이 더 많이 마셨다고 하여, 여학생들은 남학생에 비해 제공되는 우유를 마시지 않는 비율이 더 높았다.³¹⁾ 이와 같이 초등학교 여학생들은 남학생들에 비해 점차 우유섭취가 줄고 가당 음료섭취가 높아지는 경향임을 알 수 있었다.

조사대상 아동들은 아직은 학교급식에서 제공되는 우유를 남녀 모두 잘 먹고 있는 편이었지만, 가당 음료수 섭취 열량비는 여학생이 남학생에 비해 유의하게 높았다. 남학생은 콜라 등의 탄산음료섭취가 높고, 여학생들은 남학생에 비해 주스류의 섭취가 높은 편이라고 하므로¹⁹⁾ 여학생들을 대상으로 주스가공음료를 비롯한 가당 음료수 섭취가 높아지지 않도록 지도할 필요가 있었다.

우유 및 두유 섭취열량은 비타민 C를 제외한 다른 영양소섭취와 상관이 없었다. 이것은 아동들의 우유 섭취량이 많을수록 각종 비타민과 무기질의 섭취가 많고,¹⁷⁾ 우유가 아동의 중요한 칼슘 공급식품이기 때문에³⁵⁾ 우유섭취량이 줄

어플수록 칼슘이나 인의 섭취량이 권장량에 미달하였다⁹⁾고 한 선행의 여러 연구결과와는 매우 달랐다. 이와 같은 차이가 나타난 가장 큰 이유는 본 조사대상자들이 학교급식으로 매일 우유 한 팩씩을 제공받고 있었고, 대부분의 아동들이 하루 한 두팩의 우유를 먹고 있었다. 따라서 우유섭취량에 있어 개인 편차가 그리 크지 않은 관계로, 영양소 섭취량과의 상관성이 높게 나타나지 않았을 것이다. 이밖에도 우유 외에 중요한 다른 칼슘 급원식품이 있을 가능성도 있었다.

한편 음료수 섭취에 관한 여러 연구에서 청량음료섭취가 많을수록 우유섭취가 줄어들었고, 이에 따라 여러 비타민과 무기질을 적절하게 섭취하지 못하였으며,¹⁰⁾ 청량음료섭취가 많을수록 총 열량섭취는 증가하였다고 하였다.¹⁴⁾ 또 탄산음료섭취가 6~11세 아동의 비타민 A 및 칼슘섭취량과 역상관관계를 보였다고 한다.¹⁷⁾ 이러한 선행연구들과 마찬가지로 본 연구에서도 가당 음료수 섭취가 많을수록 일부 비타민의 섭취량이 낮아 식사의 질이 낮아질 수 있음을 알 수 있었다. 또한 본 연구에서는 가당 음료수 섭취와 단백질 섭취량과도 역상관관계를 보였는데, 이러한 결과를 보인 연구가 드물었기 때문에 그 이유를 잘 알 수 없었다. 본 조사대상자들의 경우, 여학생들의 가당 음료 섭취가 많은 편이었다. 이들이 만약 다이어트나 기호상의 이유로 단백질을 기피하는 경향이 있었다면 가당 음료섭취와 단백질 섭취량 간에 나타난 이러한 역상관 관계를 설명할 수 있는 한 요인이 될 수 있었겠지만 확인하지는 못하였다.

우유 및 유제품의 섭취량이 많을 때 본 연구에서처럼 체지방이나, 비만도가 낮은 사실이 여러 연구에서 보고되고 있지만,^{41,42)} 그 이유는 잘 알려져 있지 않다. 가장 먼저 생각해 볼 수 있는 것은 우유를 자주 섭취하는 아동들이 건강한 식생활을 영위함으로써 비만도가 낮을 가능성이 있다는 점이다. 또 식사 중의 칼슘섭취량은 세포내 칼슘농도와 역상관 관계가 있으며, 이렇게 세포내 칼슘농도가 낮을 때 체지방 분해대사를 촉진하고,^{43,44)} 또 식사 중의 칼슘함량이 높을 때 식이지방의 흡수율을 저하시킨다고 한다.^{45,46)} 본 연구에서 칼슘섭취량은 체지방량 ($r=-0.18, p < 0.05$), 및 체지방비 ($r=-0.23, p < 0.01$)와 역상관을 보였다. 따라서 우유를 비롯한 칼슘함량이 높은 식사를 하였을 때 체지방이 낮을 가능성은 있었다.

몇몇 선행연구에서 가당 음료수나 과일 주스 섭취가 비만 발생과 관련이 있다고 하였다.

Ludwig 등⁴⁷⁾은 11~12세 아동들의 경우 가당 음료수섭취가 비만발생과 관련이 있다고 하였으며, 하루 과일 주스 355 ml 이상을 섭취하는 학년 전 아동들의 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 과체중 발생율이 높았고, 키는 작은 편이

었다고 한다.⁴⁸⁾ 또 Dennison 등⁴⁹⁾은 과일주스 섭취와 BMI는 정상관을, 신장은 역상관관계를 보였다고 하였으며, 9~14세 아동들에서 가당 음료수 섭취가 BMI 증가와 관련이 있었다고 하였다.⁵⁰⁾ 그러나 저 소득층 아동들을 대상으로 조사한 결과 음료수섭취와 비만도와는 관련이 없었다고 하였으며,⁵¹⁾ 영국의 7~18세 아동들을 대상으로 조사한 결과 청량음료와 BMI와는 관련이 없었다고 하였다.⁵²⁾ 미국의 10세 아동들의 경우에도 가당 음료섭취와 비만 간에 관련성이 없었다고 하였다.⁵³⁾ 미국의 경우 비만 아동들은 정상아동에 비해 다이어트 음료를 많이 섭취하였는데,⁷⁾ 아마도 이러한 이유 때문에 가당 음료섭취와 비만도 간에 어떤 관련성이 나타나지 않을 수도 있었다. 이상의 선행연구들과 본 연구결과를 종합해보면 가당 음료수 섭취와 비만도와의 관련성은 조사대상 아동들의 나이와 경제수준, 식습관 및 식생활 환경에 따라 일정하지 않음을 알 수 있었다.

요 약

초등학생들의 음료수 섭취실태를 살펴보고 우유 및 가당 음료수섭취가 아동들의 영양소섭취와 비만도에 미치는 영향을 알아보기 위해 경남의 초등학생 160명을 대상으로 2006년 6월부터 7월까지 신체계측을 실시하고, 정량적 빈도법을 이용하여 음료수섭취량을 조사하였다. 또 24시간 회상법을 사용하여 비연속적으로 3일간의 영양소섭취량을 조사하였다.

조사대상 아동들의 음료수의 총 섭취빈도는 1개월에 93.5 회로 하루 평균 3.1회 정도였다. 음료수 중, 우유섭취빈도가 가장 높았는데 1개월에 36회로 하루 평균 1회 이상 우유를 섭취하였으며 다음으로 주스, 발효유, 탄산음료의 순이었다. 또 총 음료수 섭취량은 하루 평균 626.6 mL였고, 이중 우유를 가장 많이 섭취하였고 (253.8 mL), 다음으로 주스 (133.6 mL), 탄산음료 (77.7 mL)의 순이었다. 또 우유와 두유를 제외한 가당 음료수 섭취량은 359.7 mL였다.

전체 음료수 섭취열량은 328.5 kcal로, 하루 섭취열량의 20.3%였으며, 우유 및 두유로부터 섭취한 열량은 하루 섭취열량의 9.8%였고, 가당 음료는 10.5%였다. 남녀 아동별로 비교해 보았을 때 가당 음료로부터 얻는 열량의 비율이 여자가 13.5%, 남자가 7.7%로 여자가 남자에 비해 유의하게 높았다. 가당 음료수를 섭취하는 빈도와 이로 부터 얻는 열량이 높을수록 단백질, 비타민 A, 나이아신의 섭취량이 낮아서 아동들의 식사의 질이 낮았을 가능성이 있었다. 그러나 우유 및 두유 섭취빈도는 아동들의 영양소섭취와 상관 없었다. 우유 및 두유 섭취빈도가 높을 수록 키는 컸고, 체지방비와 WHR은 낮았으며 우유 및 두유섭취량이 많을

수족, 체지방비와 WHR은 낮았다. 또 우유 및 두유로 부터의 섭취열량이 많을수록 WHR은 낮았지만, 가당 음료수 섭취는 신체계측치와 상관이 없었다.

결론적으로 초등학생들의 경우 우유 및 두유 섭취빈도는 아동들의 영양소섭취와 상관이 없었고, 우유 및 두유섭취량이 많을수록 체지방비와 WHR은 낮았다. 반면에 가당 음료수 섭취가 영양적인 측면에서 식사의 질을 저하시킬 가능성이 있었지만, 아동의 비만도와는 관련이 없었다.

Literature cited

- 1) Kang YJ, Hong CH, Hong YJ. The prevalence of childhood and adolescent obesity over the last 18 years in Seoul area. *Korean J Nutr* 1997; 30(7): 832-839
- 2) Dempsey T, Miller A, Boyattia T. Let's get physical: a policy on increasing physical activity in school-aged children. *J Okla State Med Assoc* 2004; 97(3): 119-121
- 3) French SA, Lin BH, Guthrie JF. National trends in soft drink consumption among children and adolescents age 6 to 17 years: prevalence, amounts, and sources, 1977/1978 to 1994/1998. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(10): 1326-1331
- 4) James J, Kerr D. Prevention of childhood obesity by reducing soft drinks. *Int J Obes* 2005; 29(Suppl 2): S54-S57
- 5) St-Onge MP, Keller KL, Heymsfield SB. Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 1068-1073
- 6) Wiecha JL, Finkelstein D, Troped PJ, Fragala M, Peterson KE. School vending machine use and fast-food restaurant use are associated with sugar-sweetened beverage intake in youth. *J Am Diet Assoc* 2006; 106(10): 1624-1630
- 7) Blum JW, Jacobsen DJ, Donnelly JE. Beverage consumption patterns in elementary school aged children across a two-year period. *J Am Coll Nutr* 2005; 24(2): 93-98
- 8) Harnack L, Stang J, Story M. Soft drink consumption among US children and adolescents: nutritional consequences. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 436-441
- 9) Fiorito LM, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Birch LL. Dairy and dairy-related nutrient intake during middle childhood. *J Am Diet Assoc* 2006; 106: 534-542
- 10) Bowman SA. Beverage choices of young females: changes and impact on nutrient intakes. *J Am Diet Assoc* 2002; 102(9): 1234-1239
- 11) 한국보건산업진흥원 국가청소년위원회, 청소년 건강과 탄산음료 -과다한 섭취에 따른 건강상 위해 및 제 외국의 규제실태를 중심으로-, 서울; 2006
- 12) Wilson JF. Lunch eating behavior of preschool children: effects of age, gender, and type of beverage served. *Physiol Behav* 2000; 70: 27-33
- 13) Van Wymelbeke V, Béridot-Thérond M-E, de La Guéronnière V, Fantino M. Influence of repeated consumption of beverages containing sucrose or intense sweeteners on food intake. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 154-161
- 14) Mrdjenovic G, Levitsky DA. Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6-to 13-year-old children. *J Pediatr* 2003; 142: 604-610
- 15) Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 274-288
- 16) Marshall TA, Gilmore JME, Broffitt B, Stumbo PJ, Levy SM. Diet quality in young children is influenced by beverage consumption. *J Am Coll Nutr* 2005; 24(1): 65-75
- 17) Ballew C, Kuester S, Gillespie C. Beverage choices affect adequacy of children's nutrient intakes. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154: 1148-1152
- 18) Song MJ, An EM, Shon HS, Kim SB, Cha YS. A study on the status of beverage consumption of the middle school students in Jeonju. *Korean J Community Nutrition* 2005; 10(2): 174-182
- 19) Kang BS, Park MS, Cho YS, Lee JW. Beverage consumption and related factors among adolescents in the Chungnam urban area. *Korean J Community Nutrition* 2006; 11(4): 469-478
- 20) Kim SY, Lee HJ. The influence of food habits on nutrient intake and body mass index in elementary school students in the Gyeongnam area. *Korean J Community Nutrition* 2007; 12(6): 705-713
- 21) The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans, Seoul; 2005
- 22) Ministry of Health & Welfare, Korea Health Industry Development Institute, The Third Korea National Health & Nutrition Examination Survey (KNHANES III), Seoul; 2006
- 23) Ministry of Health & Welfare, Korea Health Industry Development Institute, The Second Korea National Health & Nutrition Examination Survey (KNHANES II), Seoul; 2003
- 24) Chung SJ, Kim JH, Lee JS, Lee DH, Kim SH, Yu CH. A suggestion to develop a nutrition policy on food and nutritio labeling and education systems for fast food and carbonated soft drinks in Korea. *Korean J Nutr* 2004; 37(5): 394-405
- 25) Gibson RS. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press; 1990. p.87-89
- 26) Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment. New York: Mosby; 1996. p.108
- 27) Kim JH. Analysis of the awareness of the value and the consumption pattern on milk of elementary middle and high school students. *J Korean Home Economics Assoc* 2007; 45(1): 23-33
- 28) Sohn KH, Min SH, Lee MJ, Lee HJ. A study on the consumption of dairy beverage of female and factors affecting the consumption status. *Korean J Food & Nutr* 2000; 13(5): 465-476
- 29) Morton JF, Guthrie JF. Changes in children' total fat intakes and their food group sources of fat, 1989-91 versus 1994-95: implications for diet quality. *Fam Econ Nutr Rev* 1998; 11(3): 44-57
- 30) O'Connor TM, Yang SJ, Nicklas TA. Beverage intake among preschool children and its effect on weight status. *Pediatrics* 2006; 118(4): e1010-e1018
- 31) Nicklas TA, O'Neil CE, Kleinman R. Association between 100% juice consumption and nutrient intake and weight of children aged 2 to 11 years. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008; 162(6): 557-565
- 32) Park SI, Bae SY. A study on elementary students' milk intake at home and school in Seoul area. *Korean J Dietary Culture* 1999; 14(4): 361-369
- 33) 한국소비자보호원 식의약안전팀, 초·중학생의 카페인 함유 음료 (커피) 섭취실태 조사. 서울; 2002

- 34) Kim JH. The improvement plan and status on children's favorite foods such as carbonated drinks etc. *Food Industry and Nutrition* 2006; 11 (2) : 55-58
- 35) Subar AF, Krebs-Smith SM, Cook A, Kahle LL. Dietary sources of nutrients among US children, 1989-1991. *Pediatrics* 1998; 102 (4) : 913-923
- 36) Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, Bialostosky K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: data from the National Health and Nutrition Examination. *Am J Clin Nutr* 2000; 72 (suppl) : 1343S-1353S
- 37) Rangan AM, Randall D, Hector DJ, Gill TP, Webb KL. Consumption of 'extra' foods by Australian children: types, quantities and contribution to energy and nutrient intakes. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62 (3) : 356-364
- 38) Adair LS, Popkin BM. Are child eating patterns being transformed globally? *Obes Res* 2005; 13: 1281-1299
- 39) Lambert N, Plumb J, Loouse B, Johnson IT, Harvey I, Wheeler C, Robinson M, Rolfe P. Using smart card technology to monitor the eating habits of children in a school cafeteria: 3. The nutritional significance of beverage and dessert choices. *J Hum Nutr Dietet* 2005; 18: 271-279
- 40) Kranz S, Lin PJ, Wagstaff DA. Children's dairy intake in the United States: too little, too fat? *J Pediatr* 2007; 151: 642-646
- 41) Barba G, Troiano E, Russo P, Venezia A, Siani A. Inverse association between body mass and frequency of milk consumption in children. *Br J Nutr* 2005; 93: 15-19
- 42) Skinner JD, Bounds W, Carruth BR, Ziegler P. Longitudinal calcium intake is negatively related to children's body fat indexes. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 1626-1631
- 43) Zemel MB. The role of dairy foods in weight management. *J Am Coll Nutr* 2005; 24 (6) : 537S-546S
- 44) Zemel MB. Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *Am J Clin Nutr* 2004; 79 (suppl) : 907S-912S
- 45) Papakonstantinou E, Flatt WP, Huth PJ, Harris RB. High dietary calcium reduces body fat content, digestibility of fat, and serum vitamin D in rats. *Obes Res* 2003; 11 (3) : 387-394
- 46) Boon N, Hul GBJ, Stegen JHCH, Sluijsmans WEM, Valle C, Langin D, Viguerie N, Saris WHM. An intervention study of the effects of calcium intake on faecal fat excretion, energy metabolism and adipose tissue mRNA expression of lipid-metabolism related proteins. *Int J Obes* 2007; 31: 1704-1712
- 47) Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SLL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001; 357: 505-508
- 48) Dennison BA, Rockwell HL, Baker SL. Excess fruit juice consumption by preschool-aged children is associated with short stature and obesity. *Pediatrics* 1997; 99 (1) : 15-22
- 49) Dennison BA, Rockwell HL, Nichols MJ, Jenkins P. Children's growth parameters vary by type of fruit juice consumed. *J Am Coll Nutr* 1999; 18 (4) : 346-352
- 50) Berkey CS, Rockett HRH, Field AE, Gillman MW, Colditz GA. Sweetened beverages and adolescent weight change. *Obes Res* 2004; 12 (5) : 778-788
- 51) Newby PK, Peterson KE, Berkey CS, Leppert J, Willett WC, Colditz GA. Beverage consumption is not associated with changes in weight and body mass index among low-income preschool children in North Dakota. *J Am Diet Assoc* 2004; 104: 1086-1094
- 52) Gibson S, Neate D. Sugar intake, soft drink consumption and body weight among British children: further analysis of National Diet and Nutrition Survey data with adjustment for under-reporting and physical activity. *Int J Food Sci Nutr* 2007; 58 (6) : 445-460
- 53) Rajeshwari R, Yang SJ, Nicklas TA, Berenson GS. Secular trends in children's sweetened-beverage consumption (1973 to 1994): The Bogalusa Heart Study. *J Am Diet Assoc* 2005; 105: 208-214