

아동의 카페인 섭취실태에 관한 연구*

장 영 은 · 정 혜 경[§]

호서대학교 자연과학대학 식품영양학과

Survey of Caffeine Intake from Children's Favorite Foods*

Chang, Young-Eun · Chung, Hae-Kyung[§]

Department of Food and Nutrition, Hoseo University, Cheonan 336-795, Korea

ABSTRACT

The daily caffeine intake from elementary school children's favorite foods was surveyed and evaluated. Children may respond to caffeine differently from adults because they have different physiological makeup and are functionally immature. Therefore, caffeine exposure may have more serious consequences for children than for adults, irrespective of sensitivity. Their preference, perception, and intake of caffeine from children's favorite foods were investigated by questionnaire for 355 children. The order of children's preference over foods containing caffeine was ice cream and ices, confectionary, milk and milk products, and soft beverage. The daily caffeine intake of children was estimated to range from 0.16 to 917.28 mg/day, with an average of 36.04 ± 82.7 mg/day and 36.9 ± 96.0 mg/day for boys and girls, respectively. The daily caffeine intake according to body weight was 1.08 ± 2.23 mg/kg and 1.12 ± 2.66 mg/kg for boys and girls, respectively. The percentage of acceptable daily intake (ADI) of caffeine was 43.4% for boys and 44.9% for girls. The sources of caffeine for boys and girls were soft beverage (18.3 mg and 16.1 mg), milk and milk products (8.9 mg and 8.5 mg), ice cream and ices (5.7 mg and 7.3 mg), chocolate (1.6 mg and 3.2 mg), and confectionary (1.6 mg and 1.8 mg). (Korean J Nutr 2010; 43(5): 475~488)

KEY WORDS: caffeine, children, favorite food, daily caffeine intake.

서 론

최근 식생활이 풍요로워지고 생활패턴이 서구화됨에 따라 커피, 차, 콜라 등 카페인을 함유한 기호식품의 소비가 급증하고 있다. 특히 어린이들이 즐겨 찾는 기호식품에 초콜릿이나 커피를 이용하는 제품이 많아짐에 따라 어린이들의 카페인 섭취가 관심의 대상이 되고 있다. 어린이들의 용돈 증가와 TV, 잡지 및 인터넷 등의 대중매체를 통해 식품광고에 자주 노출되는 것은 어린이들로 하여금 자신의 욕구 충족을 위한 직접 소비행동을 촉진시켜, 독립적인 식품선택과 구매행동을 증가시킨다.^{1,2)} 이러한 생활패턴의 변화로 어린이들의 시중에서 판매되고 있는 기호식품을 통한 카페

인의 섭취량이 점점 증가하고 있다.

카페인은 커피나 차, 콜라 등의 음료수 뿐 만 아니라 의약품 등에 광범위하게 함유되어 있는 약리적 활성이 있는 물질이다. 이러한 카페인 중추신경계와 말초신경계를 자극하는 작용이 있어 적당량을 섭취하면 신경활동이 활발해지고 피로가 경감되는 효과가 있으며 집중력이 좋아져 지적 작업능력을 증가시키고 졸음을 쫓는 긍정적 측면이 있는 반면, 과잉 섭취시에는 신경과민, 흥분, 불면 등을 유발할 수 있고, 위장, 소장, 결장, 내분비계에도 영향을 미치며, 심장질환 또는 위궤양 환자에게 나쁜 영향을 주는 등 여러 가지 부작용이 보고되고 있다.³⁻⁷⁾ 카페인의 과잉섭취는 건강한 성인의 경우에도 개인차에 의해 부작용을 나타낼 수 있는데, 성인의 경우 대사되고 완전히 분해되는 데에는 4 일가량 소요된다. 신생아는 섭취된 카페인의 대사가 매우 늦어 적은 양의 카페인이라도 반복해서 섭취하게 되면 혈액 중에 축적되므로,⁸⁾ 임신 중에 있는 여성이 카페인을 섭취할 경우 카페인이 태반을 통해 쉽게 전달되고 혈액으로부터 모유를 통해 쉽게 태아에게 이행되므로 임신 주변기

접수일 : 2010년 9월 10일 / 수정일 : 2010년 9월 25일

채택일 : 2010년 9월 27일

*This work was supported by grants of Hoseo University (2007-0387).

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail: hkchung@hoseo.edu

에 있는 여성에게는 카페인 함유된 음료와 식품의 섭취를 자제하도록 권고하고 있다.^{9,10)} 특히 어린이의 경우 생체 내에서 화학물질의 흡수, 분포, 대사 및 배설에 미치는 대사체계가 다르기 때문에 어른에 비해 이들 위해물질의 독성에 대한 감수성이 다를 수 있다. 체격이 작은 어린이는 카페인에 상당히 민감하여 신경장애 및 심장장애를 유발하며 과량의 카페인을 불안, 메스꺼움, 구토 등을 일으킬 수 있고 숙면을 방해할 수 있으며 심각한 두통 및 우울증 등의 급단현상도 일으킬 수 있다고 보고된바 있으며,¹¹⁻¹⁵⁾ 청소년기에 카페인 섭취는 혈압을 상승시키고 고혈압 위험을 증가시킨다는 보고가 있다.¹⁶⁾ 또한 많은 양의 카페인을 신체에서 칼슘과 칼륨 등의 손실을 초래한다고 보고되어 있어 어린이가 고농도의 카페인을 섭취했을 경우 생체내 전해질의 불균형을 초래하여 성장, 발달에 영향을 미칠 수 있다고 알려져 있다.¹¹⁾

이와 같이 어린이를 비롯한 카페인 취약계층이 카페인을 과잉 섭취할 경우 건강을 해칠 수 있다는 우려로 인해, 식품의약품안전청¹⁷⁾은 우리나라 국민의 카페인 섭취수준과 인체에 미치는 영향을 감안하여 안전한 카페인 일일섭취기준량을 성인의 경우 400 mg 이하, 임산부는 300 mg 이하, 어린이의 경우 체중 1 kg당 카페인 2.5 mg 이하로 제시하였다. 또한 어린이 기호식품 카페인 함량에 대한 '카페인함량 자율표시 기준'을 마련하여 2009년 9월부터 과자, 사탕류, 빙과류, 준초콜릿·초콜릿가공품, 탄산음료를 대상으로 제품 1회 제공량 당 제품에 함유된 카페인 함량을 표시하도록 하고 있다.

그럼에도 불구하고 인간의 기호를 충족시켜주는 측면에서 사회적으로 카페인이 크게 애용되고 있는 실정이며, 성인들이 주로 마시는 커피나 차 뿐 아니라 어린이, 청소년 등이 즐겨먹는 콜라, 초콜릿 등에 카페인 함유되어 있기 때문에 무심코 섭취하게 되는 카페인량은 실제 생각하는 양보다 훨씬 많아질 수 있다. 식품의약품안전청에서 수행한 "취약계층의 카페인 일일섭취기준량 설정 연구" 결과¹⁸⁾에 따르면 소비자들이 즐겨 마시는 커피 1잔(12 g 커피믹스 1 봉 기준)에는 평균 69 mg의 카페인이 들어 있고, 캔커피 1캔 (175 mL 기준) 74 mg, 녹차 1잔 (티백 1개 기준)에는 15 mg, 콜라 1캔 (250 mL 기준)에는 23 mg, 초콜릿 1개 (30 g 기준)에는 약 16 mg, 커피맛 빙과류 (150 mL 기준)에는 약 28 mg, 커피우유 (200 mL)에는 46.7 mg의 카페인이 함유되어 있는 것으로 보고되었는데, 어린이들이 즐겨 섭취하는 기호식품인 탄산음료, 커피우유, 초콜릿, 커피맛 빙과류에 상당량의 카페인이 함유되어 있음을 알 수 있다.

예컨대 만 6세 어린이가 콜라 한 캔, 초콜릿 한 개, 커피맛 빙과 한 개를 먹게 되면 총 카페인섭취량은 68 mg으로 하루 섭취기준 (60 mg)을 넘게 되며, 만 15세 여고생이 하루에 캔커피 2개를 마실 경우 총 카페인양은 148 mg으로 섭취기준 (133 mg)을 훌쩍 넘게 된다. 한국소비자보호원에서 2004년 국내 판매 중인 어린이 기호식품 40종에 대한 카페인 함유 실태를 조사한 결과¹⁹⁾에서도 일부 어린이 기호식품 (탄산음료, 과자류, 유가공품, 아이스크림제품류, 캔디류 등)의 카페인 함량이 높아 이를 2회 이상 섭취할 경우 카페인 섭취기준을 쉽게 초과할 수 있는 것으로 조사되었다. 또한 어린이는 식품선택 기준에 있어서 어른과는 상당한 차이를 나타낼 수 있으므로 특정 식품을 선호할 경우 일부 식품 첨가물의 일일허용섭취량을 상회할 가능성도 있으며, 카페인 함량이나 주의사항 표시가 되어 있지 않아 자신도 모르는 사이에 다량의 카페인을 섭취하기 쉽고, 카페인 취약계층인 어린이들이 카페인 함량이 적은 식품을 선택하기 어려운 현실이다.

어린이들의 성장 발달은 일생의 어느 시기보다도 질적, 양적으로 빠르게 성장하는 중요 시기이므로 어린이들이 자주 섭취하는 기호식품의 카페인에 대한 보다 엄격한 관리 및 연구조사가 이루어져야 함에도 불구하고 국내에서 유통되는 일부 식품²⁰⁾ 및 어린이 기호식품의 카페인 함량에 대한 조사는 몇몇 연구자에 의해 이루어지고 있으나,^{7,21-23)} 어린이들의 카페인 노출량에 대한 자료는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 아동들의 카페인에 대한 인식도를 살펴보고, 어린이 기호식품 중 카페인 함유식품에 대한 선호도를 조사하고자 하였다. 또한 어린이가 자주 찾는 카페인 함유식품에 대한 유형별 섭취빈도 및 1일 카페인 섭취량을 알아봄으로서 아동의 카페인 섭취의 문제점 및 개선 방안을 모색하고자 하였다.

연구방법

조사대상 및 기간

아동의 기호식품을 통한 카페인 섭취실태 파악을 위해 경기도 지역 초등학교 5학년 학생을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문내용은 카페인에 대한 인식도, 아동의 기호식품 유형별 선호식품, 카페인 함유식품별 섭취빈도와 섭취량에 관한 문항들로 구성되었다. 조사기간은 2008년 9월부터 2008년 11월에 걸쳐 수행하였으며, 총 380명을 대상으로 설문조사를 실시하였고, 기록이 부정확한 25부를 제외한 355부를 분석자료로 사용하였다.

조사내용 및 방법

조사대상자의 일반사항 및 가정환경에 관한 조사로, 아동들의 성별, 연령, 키와 몸무게 등 연구대상자의 개인 특성에 관한 항목과 가족 수, 어머니의 직업 유무, 외식횟수, 용돈, 군것질비용 및 아동의 구매식품에 대한 부모의 인식여부 등에 관한 항목으로 구성하였다.

아동들의 카페인에 대한 인식조사로는, 어린이들이 카페인에 대해 알고 있는지, 어린이들이 즐겨먹는 식품에 카페인이 함유되었다는 말을 들어본 적이 있는지, 평소 카페인 섭취에 신경 쓰면서 간식을 먹는가, 본인의 식생활을 생각해 볼 때 평상시 카페인을 어느 정도 섭취한다고 생각하는가, 식품 중에 함유된 카페인 섭취가 건강에 어떤 영향을 미친다고 생각하는가, 평소 커피나 초콜릿이 함유된 간식을 먹고 난 후 특별한 증상이 나타나는가 등에 대한 6문항으로 구성하였다.

아동의 기호식품을 통한 카페인 함유식품의 선호도를 조사하기 위하여, 어린이들이 자주 찾는 기호식품의 유형별로 카페인 함유식품에 대한 선호도를 조사하였다. 기호식품의 유형은 과자류, 아이스크림 또는 빙과류, 우유 및 유제품류, 음료류 등 4가지 유형을 제시하였고, 각 유형에 대해 본인이 좋아하는 제품종류나 제품명을 각각 3가지씩 적도록 하였다. 설문지를 수거한 후 아동들이 적은 제품에 대한 카페인 함유 여부와 초콜릿 또는 커피 함유여부를 분류하여 기록한 후 통계분석을 위한 데이터로 사용하였다.

아동의 기호식품을 통한 1일 카페인 섭취실태를 파악하기 위하여 카페인함유식품에 대한 식품섭취빈도조사를 실시하였다. 설문문항 구성을 위한 카페인함유식품의 종류는 여러 연구자^{7,18,24)}의 연구를 토대로 아동 및 청소년이 선호하는 기호식품 위주로 카페인 함유식품을 선정하였다. 기호식품의 유형은 과자류, 초콜릿류, 아이스크림 제품류, 유가공품류, 차류, 커피류, 음료류, 기타식품류(자양강장제포함)에 한정하였고, 각 유형별 대표식품은 비슷한 제품들을 같은 대표식품 그룹으로 분류하여 각 유형별로 2~6개의 대표식품명을 제시하였다. 대표식품의 1회 제공량에 대한 카페인 함량은 아동들이 자주 찾는 카페인 함유식품 중, 과자류 2종, 초콜릿류 13종, 아이스크림제품류 6종, 우유 및 유가공품 6종, 다류 16종, 커피류 16종, 음료류 15종, 기타식품류(자양강장제포함) 6종 등 총 80종을 수집하여 제품의 1회 제공량에 대한 카페인 함량을 분석한 후, 비슷한 제품들끼리 모아서 평균 카페인 함량을 구하여 대표식품의 카페인 함량으로 하였다. 이렇게 산출한 대표식품의 1회제공량에 대한 카페인 함량을 대표식품별 1일 카페인 섭취빈도로 곱하여 하루 카페인 섭취량을 산출하였다.

아동의 카페인 섭취량에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해, 1일 카페인 섭취량과 아동의 신체계측치와의 상관성 분석 및 BMI분류에 따른 카페인 섭취량을 분석 하였다. 또한 식품의약품안전청에서 제시한 카페인 섭취기준, 즉 ADI(Acceptable Daily Intake)를 적용하여 초등학교 5학년 아동들의 카페인 섭취수준을 평가하였다.

통계분석

본 연구의 모든 자료처리 및 분석은 Statistical Analysis System (SAS) 통계 package를 이용하였다. 조사대상자의 일반사항과 가정환경 및 카페인 인식도의 성별 빈도와 백분율을 나타내었고, 성별에 따른 관련성은 Pearson's chi-square test를 이용하여 검정하였다. 어린이 기호식품 중 카페인 함유식품의 비율은 중복응답에 대한 분석으로 전체 응답횟수를 조사대상자로 나누어 빈도와 백분율을 나타내었다. 아동의 1일 카페인 섭취량은 카페인 함유식품의 1일 섭취빈도와 평균 카페인 함량의 분석치를 이용하여 산출한 후, 성별에 따른 1일 카페인 섭취량에 대한 평균과 표준편차를 구하고, t-test를 이용하여 검정하였다. 카페인 섭취량과 키, 체중, BMI의 관계는 Pearson's correlation을 이용한 상관계수를 구하였고, BMI 분류에 따른 유의성은 ANOVA 로 분석하였다.

결 과

조사대상자의 일반사항

아동의 카페인 섭취실태 파악을 위해 설문조사에 참여한 아동들의 신체계측치는 Table 1과 같다. 초등학교 5학년 355명을 조사대상으로 하였으며, 남학생은 176명 (49.6%), 여학생은 179명 (50.4%)이었다. 성별에 따른 신장과 체중은 남학생의 경우 147.4 ± 6.8 cm, 45.1 ± 36.6 kg, 이었고, 여학생의 경우 148.1 ± 7.9 cm, 38.9 ± 8.7 kg이었다. 조사대상자의 신장과 체중에 의해 산출된 BMI에 따라 대상자들 분류해본 결과 저체중인 아동은 전체의 53%, 정상체중은 38.6%, 과체중은 전체의 7.6%였다. 남자의 경우 저체중인 아동의 비율이 50.6%, 과체중은 9.1%로 나타났고, 여자의 경우 저체중인 아동의 비율은 57.0%로 조사되었다.

조사대상자의 일반사항을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 가족수, 어머니의 취업상태, 외식횟수, 아침식사 여부 등에 대해 조사한 결과 그룹간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 초등학교 5학년 조사대상 아동들의 일주일 용돈은 금액별로 별 차이가 없어 보였으나 군것질 비용은 하루 200~1,000원 그룹이 56.5%로 가장 많았고 하루 1,000

원 이상 군것질을 하는 아동은 약 11.3%로 나타났다. 아동이 구입한 간식을 부모님께서 알고 있는 경우는 77.2%로 학생이 구입한 식품을 부모님께서 모두 알고 있거나 (29.7%), 잘 알고 계시는 편 (47.5%)이었고, 잘 모르시는 편 (20.6%)이나 전혀 모르는 경우 (2.3%)는 전체의 22.9%로 조사되었다.

아동의 카페인에 대한 인식

아동의 카페인 인식조사에 대한 결과는 Table 3과 같다. 조사대상 아동의 60.1%는 카페인에 대해 확실히 (11.1%) 또는 어느 정도 (49.0%) 알고 있다고 응답하였고, 들어는 봤지만 잘 모르겠다는 경우가 28.9%, 카페인이 무엇인지 전혀 모른다고 응답한 경우가 11.1%로 조사되었다. 아동들이 즐겨먹는 간식에 카페인이 함유되어 있다는 것을 들어

Table 1. Anthropometric variables of subjects

	Male (n = 176)	Female (n = 179)	Total (n = 355)
Height (cm)	147.4 ± 6.8 ¹⁾	148.1 ± 7.9	147.7 ± 7.4
Body weight (kg)	41.3 ± 9.5	38.9 ± 8.7	40.1 ± 9.2
BMI (kg/m ²) ²⁾	18.9 ± 3.8	17.7 ± 2.8	18.3 ± 3.3
Underweight	89 (50.6%) ³⁾	102 (57.0%)	191 (53.8%)
Normalweight	71 (40.3%)	66 (36.9%)	137 (38.6%)
Overweight	16 (9.1%)	11 (6.2%)	27 (7.6%)

1) Mean ± SD 2) BMI = Weight (kg)/Height (m)², Male: Underweight (BMI < 18.5), Normal-weight (18.5 ≤ BMI < 24), Overweight (24 ≤ BMI). Female: Underweight (BMI < 18.5), Normal-weight (18.5 ≤ BMI < 23), Overweight (24 ≤ BMI) 3) N (%)

Table 2. General characteristic of the subjects

		Male	Female	Total	N (%)
Number of family	3 people	20 (11.4)	12 (6.8)	32 (9.1)	$\chi^2 = 3.38$ NS ¹⁾
	4 people	101 (57.4)	116 (65.5)	217 (61.5)	
	More than 5	55 (31.3)	49 (27.7)	104 (29.5)	
Housing type	Detached house	24 (13.6)	15 (8.4)	39 (11.0)	$\chi^2 = 4.61$
	Row-house	21 (11.9)	19 (10.7)	40 (11.3)	
	Apartment	131 (74.4)	142 (79.8)	273 (77.1)	
	Others	0 (0.0)	2 (1.1)	2 (0.6)	
Mother's employed status	Employed	118 (67.4)	127 (70.9)	245 (69.2)	$\chi^2 = 0.51$
	Unemployed	57 (32.6)	52 (29.1)	109 (30.8)	
Number of eating out per week	Less than 1time	93 (53.4)	94 (52.5)	187 (53.0)	$\chi^2 = 0.24$
	1 - 2 times	66 (37.9)	70 (39.1)	136 (38.5)	
	3 - 4 times	11 (6.3)	12 (6.7)	23 (6.5)	
	More than 5 times	4 (2.3)	3 (1.7)	7 (2.0)	
Whether having breakfast	Always eat	116 (66.7)	125 (70.2)	241 (68.5)	$\chi^2 = 0.54$
	Sometimes eat	52 (29.9)	48 (27.0)	100 (28.4)	
	Do not eat	6 (3.4)	5 (2.8)	11 (3.1)	
Pocket money per week	Less than 2000 won	49 (27.8)	57 (32.0)	106 (29.9)	$\chi^2 = 2.37$
	2,000 - 4,000 won	57 (32.4)	62 (34.8)	119 (33.6)	
	4,000 - 8,000 won	49 (27.8)	45 (25.3)	94 (26.6)	
	8000 won <	21 (11.9)	14 (7.9)	35 (9.9)	
Snack money per day	Less than 200 won	58 (33.0)	56 (31.5)	114 (32.2)	$\chi^2 = 5.20$
	200 - 1,000 won	97 (55.1)	103 (57.9)	200 (56.5)	
	1,000 - 2,000 won	21 (11.9)	15 (8.4)	36 (10.2)	
	2000 won <	0 (0.0)	4 (2.2)	4 (1.1)	
Whether parents know about what kind of food you purchased	Know all	47 (26.7)	58 (32.6)	105 (29.7)	$\chi^2 = 1.86$
	Know somewhat well	86 (48.9)	82 (46.1)	168 (47.5)	
	Do not know well	38 (21.6)	35 (19.7)	73 (20.6)	
	Do not know at all	5 (2.8)	3 (1.7)	8 (2.3)	

1) NS: Not significant at $\alpha = 0.05$

Table 3. Perceptions of caffeine in children

		Male	Female	Total	N (%)
Do you know about caffeine	I have the exact knowledge about it	26 (14.9)	13 (7.3)	39 (11.1)	$\chi^2 = 12.13^{**1)}$
	I have some knowledge about it	80 (45.7)	93 (52.2)	173 (49.0)	
	I have heard but do not know well	43 (24.6)	59 (33.1)	102 (28.9)	
	I do not know at all	26 (14.9)	13 (7.3)	39 (11.1)	
Have you heard that Children's favorite food contains caffeine.	Never heard about it	76 (43.7)	56 (31.6)	132 (37.6)	$\chi^2 = 5.42^*$
	I have heard once	98 (56.3)	121 (68.4)	219 (62.4)	
Are you usually caring about intake of caffeine?	I never care	88 (51.2)	66 (37.1)	154 (44.0)	$\chi^2 = 8.36^*$
	I care often	65 (37.8)	94 (52.8)	159 (45.4)	
	I always care	19 (11.0)	18 (10.1)	37 (10.6)	
How much do you intake caffeine?	No intake at all	24 (13.7)	12 (6.8)	36 (10.3)	$\chi^2 = 7.35$ NS ²⁾
	I take caffeine a little bit	83 (47.4)	96 (54.5)	179 (51.1)	
	Average level	62 (35.4)	66 (37.5)	128 (36.6)	
How do you think about the effect of intake of caffeine that is contained in foods to our health?	I take lots of caffeine	6 (3.4)	2 (1.1)	7 (2.0)	$\chi^2 = 7.40$
	It does not effect to our health at all	5 (3.0)	3 (1.7)	8 (2.3)	
	It helps our health a little bit.	8 (4.7)	6 (3.4)	14 (4.1)	
	It does not give a good effect to our health	106 (62.7)	134 (76.1)	240 (69.6)	
Any symptoms that you have after intake of foods containing coffee and chocolate?	I Do not know	50 (29.6)	33 (18.8)	83 (24.1)	$\chi^2 = 12.85^*$
	Headache	5 (2.9)	15 (8.7)	20 (5.7)	
	Nauseous	7 (4.0)	14 (8.1)	21 (6.0)	
	Urinary frequency	4 (2.3)	3 (1.7)	7 (2.0)	
	Sleeplessness	20 (11.4)	11 (6.4)	31 (8.9)	
	No symptoms	136 (77.8)	130 (75.1)	266 (76.4)	
Others	3 (1.7)	0 (0.0)	3 (0.9)		

1) Significant differences between each group measured by Chi-square test 2) NS: Not significant at $\alpha = 0.05$
*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

본 적 있는 경우는 전체 조사대상자의 62.4%로 남학생보다 (56.3%) 여학생이 (68.4%) 더 많았고, 37.6%는 처음 들었다고 응답했다. 평소 간식을 먹을 때 카페인섭취에 대해 신경 쓰는가에 대한 조사에서 전체의 45.4%가 가끔 신경 쓴다고 응답했고, 매번 신경 쓰는 경우도 10.6%로 나타났다. 그러나 전혀 신경 쓰지 않는 학생이 전체의 44%로 조사되었다. 평소 본인의 카페인 섭취 수준에 대한 인식조사에서 전체 응답아동의 51.1%가 약간 먹는 편이라고 생각했고, 36.6%의 아동이 평소 카페인을 보통 수준 섭취한다고 생각하고 있었다. 조사대상 아동의 69.6%는 식품 중에 함유된 카페인의 섭취가 건강에 좋지 않은 영향을 미친다고 생각하고 있었고, 여학생이 남학생보다 높은 비율이었다. 카페인이 건강에 어떠한 영향을 미치는지 모르겠다고 응답한 경우가 24.1%, 건강에 영향을 미치지 않는다고 답한 경우도 응답자의 2.3%로 조사되었다. 또한 설문 대상자중 23.6%가 카페인에 대해 부작용을 경험한 것으로 나타났다. 커피나 초콜릿이 함유된 식품을 먹고 난 후 나타난 증상으로는 불면이 8.9%로 가장 많았는데 남학생이 (20명) 여학생 (11명)보다 2배 정도 많이 불면증을 경험한 것으로 나타났다.

다음으로 속이 메스껍거나 머리가 아픈 증상이 있었는데 여학생이 남학생보다 메스꺼움이나 두통에 대한 민감도가 큰 것으로 나타났다.

아동의 카페인 함유식품에 대한 선호도

아동의 기호식품으로 자주 이용되는 과자류, 아이스크림 또는 빙과류, 우유 및 유제품, 음료류 등 4가지 식품유형에 대한 카페인 함유식품의 아동선호도를 조사하였다. 제품의 유형별로 가장 좋아하는 제품명 (또는 제품종류)을 각각 3가지씩 적도록 하여 복수응답값을 분석하였고, 각 유형별로 카페인을 함유한 제품의 선택 빈도 및 백분율을 Table 4에 나타내었다. 아동들이 선호하는 카페인 함유제품은 아이스크림 및 빙과류 (97.8%, 복수응답), 과자류 (62.3%), 우유 및 유제품 (53.2%), 음료류 (36.6%)의 순서로 조사되었고, 전체적으로 남자가 기호식품에서 카페인함유식품을 선택하는 경우 (129%)가 여자 (121%)보다 많았다. 카페인을 함유한 아이스크림 및 빙과류의 선호도는 응답수 347로 355명의 조사대상자 중 97%가 3회 응답 중에 1번정도 카페인이 함유된 아이스크림을 선택했음을 의미하고, 여

Table 4. Preference of food containing caffeine in children's favorite foods

Food type	Total (n = 355)	Male (n = 176)	Female (n = 179)	N (%)
Confectionery and chocolate	221 (62.3)	118 (67.0)	103 (57.5)	
Ice cream and Ices	347 (97.8)	161 (91.5)	186 (103.9)	
Containing chocolate	274 (77.2)	121 (68.8)	153 (85.5)	
Containing coffee	73 (20.6)	40 (22.7)	33 (18.4)	
Milk and milk products	189 (53.2)	94 (53.4)	95 (53.1)	
Containing chocolate	151 (42.5)	79 (44.9)	72 (40.2)	
Containing coffee	38 (10.7)	15 (8.5)	23 (12.8)	
Soft beverages	130 (36.6)	83 (47.2)	47 (26.3)	
Tea	12 (3.4)	3 (1.7)	9 (5.0)	
Coffee	7 (2.0)	3 (1.7)	4 (2.2)	
Carbonated beverage	109 (30.7)	75 (42.6)	34 (19.0)	
Other beverage	2 (0.6)	2 (1.1)	0 (0.0)	

자가 남자보다 더 선호했다. 아이스크림 및 빙과류나 우유 및 유제품류는 남 여 모두 초콜릿을 함유한 제품을 커피 함유 제품보다 선호하였다. 음료류 중에서 카페인을 함유한 음료에 대한 선호도는 전체 대상자의 33.6%가 음료에서 카페인이 함유된 음료를 선택하는 것으로 나타났다. 카페인을 함유한 음료류 (우유류 포함) 중에서는 초코우유 (42.5%), 탄산음료 (30.7%), 커피우유 (10.7%), 차류 (3.4%), 커피류, 기타음료류 (자양강장제 포함) 순서였다. 대부분의 음료에서 남녀의 차이가 적었으나 탄산음료의 경우는 남자가 선택하는 비율 (21%)이 여자가 탄산음료를 선택하는 경우 (9.6%)보다 높았다.

아동의 카페인 섭취 패턴

아동의 기호식품 중 카페인 함유식품의 섭취를 통한 카페인 섭취량을 파악하기 위하여 카페인이 함유되어 있는 과자류, 초콜릿류, 아이스크림 및 빙과류, 우유 및 유제품, 음료류에 대한 섭취량을 조사한 결과는 Table 5와 같다. 카페인 함유식품의 각 유형마다 어린이가 선호하는 2~6종류의 대표식품을 제시해 주고 각 대표식품의 섭취횟수와 섭취량 조사를 통해 아동의 1일 카페인 섭취량을 파악한 결과, 남자는 36.0 mg, 여자는 36.9 mg로 나타났다. 카페인 섭취량은 유형별 대표식품의 1회 분량 당 카페인함량을 분석한 후 (data not shown) 1일 섭취빈도를 곱하여 1일 카페인 섭취량을 산출하였다.

카페인 함유식품별 1일 카페인 섭취량은 커피음료 5.0 mg, 콜라 3.7 mg, 캔커피 3.7 mg, 커피맛빙과류 2.8 mg 이었다. 남자의 경우 카페인 함유식품 중 제품별로 커피음료 5.8 mg, 콜라 5.2 mg, 캔커피 4.4 mg 등으로부터의 카페인 섭취량이 많았고, 여아의 경우는 제품별로 커피음료 4.3 mg, 인스턴트커피 3.4 mg, 커피맛 빙과류 3.3 mg 에서 카페인을 많이 섭취하는 것으로 나타났다.

아동의 카페인 함유식품에 대한 유형별 섭취빈도와 섭취량을 산출한 결과는 Table 6과 같다. 남아의 경우 음료의 섭취빈도가 가장 높았고, 아이스크림 및 빙과류, 우유 및 유제품 순으로 빈도가 높게 나타났다. 여아의 경우도 음료의 빈도가 가장 높았고, 초콜릿류, 아이스크림류의 순서로 자주 섭취하였다. 카페인 함유식품의 총 섭취빈도는 1일 2.6 회로 남아 1.9회보다 높게 조사되었다. 유형별 카페인 섭취량을 섭취빈도와 비교해 보면 남 여 모두 섭취빈도가 가장 높았던 음료류에서의 카페인 섭취량이 남아 18.3 mg, 여아 16.1 mg로 가장 높게 나타났다. 우유 및 유제품류에서 남녀 각각 8.9 mg, 8.5 mg의 카페인을 섭취하였고, 다음으로 아이스크림 및 빙과류 (남아 5.7 mg, 여아 7.3 mg), 초콜릿류 (남아 1.6 mg, 여아 3.2 mg)의 순으로 식품유형을 통해 카페인을 섭취하는 것으로 조사되었다. 본 연구에서 아동의 카페인 섭취량 조사를 위해 제시되었던 음료류 중 탄산음료를 통한 카페인 섭취가 남아의 경우 9.0 mg으로 여아 3.7 mg보다 유의적으로 높게 나타났고, 커피류에서 남 6.6 mg, 여 6.4 mg, 그리고 차류에서 남 여 각각 1.8 mg, 4.4 mg의 카페인 섭취량 분포를 나타내는 것으로 조사되었다. 초콜릿을 통한 카페인 섭취량에 관해 살펴본 결과 여학생의 경우 남학생에 비해 초콜릿의 섭취빈도가 유의적으로 높게 나타났으나 초콜릿으로부터 섭취하는 카페인 양은 3.2 mg으로 낮은 수준이었다. 아이스크림 및 빙과류의 경우 초콜릿 함유제품이 커피함유 제품보다 섭취빈도가 높았지만 카페인 섭취량은 커피함유제품이 더 높았다. 유가공품의 경우도 섭취빈도가 낮은 커피함유 제품으로부터 더 많은 양의 카페인을 섭취하는 것으로 나타났다.

아동의 카페인 함유식품에 대한 유형별 섭취빈도와 섭취량을 산출한 결과는 Table 6과 같다. 남아의 경우 음료의 섭취빈도가 가장 높았고, 아이스크림 및 빙과류, 우유 및 유제품 순으로 빈도가 높게 나타났다. 여아의 경우도 음료의 빈도가 가장 높았고, 초콜릿류, 아이스크림류의 순서로 자주 섭취하였다. 카페인 함유식품의 총 섭취빈도는 1일 2.6 회로 남아 1.9회보다 높게 조사되었다. 유형별 카페인 섭취량을 섭취빈도와 비교해 보면 남 여 모두 섭취빈도가 가장 높았던 음료류에서의 카페인 섭취량이 남아 18.3 mg, 여아 16.1 mg로 가장 높게 나타났다. 우유 및 유제품류에서 남녀 각각 8.9 mg, 8.5 mg의 카페인을 섭취하였고, 다음으로 아이스크림 및 빙과류 (남아 5.7 mg, 여아 7.3 mg), 초콜릿류 (남아 1.6 mg, 여아 3.2 mg)의 순으로 식품유형을 통해 카페인을 섭취하는 것으로 조사되었다. 본 연구에서 아동의 카페인 섭취량 조사를 위해 제시되었던 음료류 중 탄산음료를 통한 카페인 섭취가 남아의 경우 9.0 mg으로 여아 3.7 mg보다 유의적으로 높게 나타났고, 커피류에서 남 6.6 mg, 여 6.4 mg, 그리고 차류에서 남 여 각각 1.8 mg, 4.4 mg의 카페인 섭취량 분포를 나타내는 것으로 조사되었다. 초콜릿을 통한 카페인 섭취량에 관해 살펴본 결과 여학생의 경우 남학생에 비해 초콜릿의 섭취빈도가 유의적으로 높게 나타났으나 초콜릿으로부터 섭취하는 카페인 양은 3.2 mg으로 낮은 수준이었다. 아이스크림 및 빙과류의 경우 초콜릿 함유제품이 커피함유 제품보다 섭취빈도가 높았지만 카페인 섭취량은 커피함유제품이 더 높았다. 유가공품의 경우도 섭취빈도가 낮은 커피함유 제품으로부터 더 많은 양의 카페인을 섭취하는 것으로 나타났다.

Table 5. Daily intake of caffeine from children's favorite food consumption

Food type	Food group	1 serving size	Caffeine intake per day (mg)			t-test
			Total	Male	Female	
Confectionary	Cookies type I	1box (6bags)	1.22 ± 3.5 ¹⁾	1.27 ± 3.5	1.18 ± 3.4	0.20
	Cookies type II	1box (25ea)	0.48 ± 1.4	0.30 ± 0.6	0.65 ± 1.8	-2.26 ^{*2)}
Chocolate and candy	Coffee candy	5ea (20 g)	0.25 ± 1.2	0.17 ± 0.6	0.32 ± 1.5	-1.14
	Milk chocolate	1ea (28 g)	0.27 ± 1.1	0.25 ± 1.3	0.29 ± 0.9	-0.33
	Dark chocolate	1ea (30 g)	0.26 ± 1.0	0.21 ± 0.8	0.31 ± 1.2	-0.82
	Candy type chocolate I	9ea (30 g)	0.34 ± 1.2	0.23 ± 0.7	0.44 ± 1.5	-1.50
	Candy type chocolate II	15ea (30 g)	1.09 ± 5.6	0.49 ± 1.3	1.65 ± 7.7	-1.80
	Chocobar	1ea (59 g)	0.19 ± 0.6	0.20 ± 0.7	0.17 ± 0.4	0.40
Ice cream and ices	Containing coffee type I	1ea (170 mL)	2.82 ± 7.7	2.30 ± 5.8	3.30 ± 9.2	-1.11
	Containing coffee type II	1ea (150 mL)	2.67 ± 6.7	2.31 ± 5.3	3.00 ± 7.8	-0.88
	Containing chocolate type I	1ea (130 mL)	0.60 ± 1.4	0.62 ± 1.5	0.58 ± 1.2	0.25
	Containing chocolate type II	1ea (75 mL)	0.47 ± 1.3	0.49 ± 1.4	0.44 ± 1.3	0.27
Milk and milk product	Chocolate milk	1pack (200 mL)	0.43 ± 1.1	0.40 ± 1.0	0.47 ± 1.1	-0.56
	Chocolate drink	1pack (180 mL)	0.41 ± 1.9	0.27 ± 0.8	0.53 ± 2.5	-1.23
	Coffee milk	1pack (200 mL)	2.83 ± 8.6	2.44 ± 8.4	3.20 ± 8.8	-0.74
	Coffee drink	1pack (200 mL)	5.01 ± 16.8	5.80 ± 19.1	4.28 ± 14.4	0.74
Teas	Green tea (tea bag)	1cup (200 mL)	0.62 ± 1.9	0.26 ± 1.1	0.95 ± 2.4	-3.20 ^{**}
	Green tea	1can (200 mL)	0.42 ± 1.6	0.19 ± 1.2	0.63 ± 1.9	-2.34 [*]
	Black tea (tea bag)	1cup (200 mL)	1.39 ± 8.0	0.54 ± 3.5	2.17 ± 10.6	-1.76
	Black tea	1can (250 mL)	0.71 ± 2.6	0.76 ± 3.2	0.65 ± 2.0	0.34
Coffees	Coffee (instant type)	1cup (200 mL)	2.80 ± 10.7	2.19 ± 7.4	3.36 ± 13.1	-0.93
	Coffee (can type)	1can (175 mL)	3.68 ± 20.3	4.38 ± 22.5	3.03 ± 18.1	0.55
Carbonated beverage	Cola	1can (250 mL)	3.69 ± 10.6	5.23 ± 14.2	2.28 ± 5.1	2.27 [*]
	Mountindew	1can (250 mL)	2.58 ± 13.1	3.80 ± 17.4	1.46 ± 6.9	1.46
Other beverage	Cocoa	1cup (200 mL)	0.55 ± 1.5	0.45 ± 1.2	0.64 ± 1.7	-1.08
	Nurition beverage	1bottle (100 mL)	0.72 ± 3.5	0.52 ± 2.7	0.90 ± 4.1	-0.92
Total			36.48 ± 89.7	36.04 ± 82.7	36.90 ± 96.0	-0.92

1) Mean ± SD 2) Significant differences for each group measured by Student's t-test
*: p < 0.05, **: p < 0.01

아동의 카페인 섭취수준 평가

조사대상 아동들의 성별 1일 카페인 섭취량의 백분위를 Table 7에 나타내었다. 75 백분위의 1일 카페인 섭취량은 남아 28.3 mg, 여아가 27.4 mg이었고, 90 백분위의 1일 섭취량은 남아가 79.5 mg, 여아가 83.8 mg이었으며, 95백분위의 1일 카페인 섭취량은 남 여 각각 160.6 mg, 144.7 mg 이었다.

조사대상 아동들의 카페인 섭취수준이 체위와 어떤 관계를 보이는지를 분석한 결과 키, 체중, BMI는 카페인 섭취량과 유의성이 없는 것으로 나타났다. 아동들의 카페인 섭취와 아동의 성장과의 관계를 살펴보기 위해 BMI 를 저체중, 정상체중, 과체중으로 분류하여 성별에 따라 살펴본 결과 (Table 8) 남아의 경우 정상체중인 아동들의 카페인 섭취가 가장 높았고, 저체중 아동들이 과체중 아동보다 1일 카페인 섭취량이 높은 것으로 나타났으나 유의적이지는 않았

다. 여아의 경우도 저체중인 경우 과체중 아동보다 유의적이지는 않으나 카페인을 더 많이 섭취하는 경향을 나타내었다.

조사대상 아동들의 1일 카페인 섭취량을 식약청에서 제시한 카페인의 일일섭취기준량과 비교 평가 하였다. 1일 카페인 섭취량을 체중 1kg 당 카페인 섭취량으로 환산한 결과 남아의 경우 1.08 mg/kg bw, 여아는 1.12 mg/kg/bw 이었다. 2007년 식약청에서 마련한 아동의 카페인 섭취기준량인 2.5 mg/kg bw과 비교했을 때 남아의 카페인 섭취는 ADI의 43.4% 수준, 여아의 경우는 ADI의 44.9% 수준으로 나타났다. 아동들의 1일 카페인 섭취량이 1일 카페인 섭취기준 (2.5 mg/kg bw)보다 높은 경우는 남 여 각각 8.96%, 7.59%이었다. 또 다른 기준으로 소아, 청소년 성장발육표준치²⁵⁾에서 11~12세 남녀의 표준체중인 40.3 kg, 여아 체중 39.2 kg에 대하여 체중 kg당 2.5 mg의 카페인을 적용시켜 1일 카페인 섭취기준을 남 100.8 mg, 여

Table 6. Frequency of intake of food containing caffeine from children's favorite food

Food type	Frequency of intake of caffeinated food (frequency/day)		Caffeine intake per day (mg/day)		t-test
	Male	Female	Male	Female	
Confectionery	0.12 ¹⁾	0.18	1.56 ± 3.7 ²⁾	1.84 ± 4.3	-0.56
Chocolate	0.33	0.59 ^{*3)}	1.55 ± 2.8	3.18 ± 9.7	-1.88
Ice cream and Ices	0.47	0.57	5.71 ± 11.3	7.32 ± 17.4	-0.91
Containing chocolate	0.29	0.32	1.11 ± 2.3	1.02 ± 2.1	0.12
Containing coffee	0.18	0.26	4.60 ± 10.2	6.30 ± 16.1	0.73
Milk and Milk products	0.36	0.43	8.90 ± 25.2	8.48 ± 24.5	0.14
Containing chocolate	0.20	0.25	0.66 ± 1.4	1.00 ± 3.5	0.09
Containing coffee	0.17	0.17	8.24 ± 24.5	7.48 ± 21.8	0.77
Beverages	0.70	0.88	18.32 ± 57.7	16.07 ± 55.3	17.15
Teas	0.17	0.39 [*]	1.75 ± 8.0	4.40 ± 14.3	-1.89
Coffees	0.13	0.13	6.57 ± 27.1	6.39 ± 29.3	0.05
Carbonated beverage	0.27	0.18	9.03 ± 29.1	3.73 ± 11.1	2.04 [*]
Other beverage	0.12	0.18	0.97 ± 3.3	1.54 ± 5.1	-1.10
Total	1.99	2.60	36.04 ± 82.7	36.89 ± 96.0	-0.08

1) Intake frequency of 1 serving size 2) Mean ± SD 3) Significant differences for each group measured by Student's t-test
*: p < 0.05, **: p < 0.01

Table 7. Daily caffeine intake of subjects by percentile

Percentile	(mg/day)		
	Total (n = 335)	Male (n = 176)	Female (n = 179)
25	3.42	3.45	3.26
50	10.87	11.25	10.51
75	28.32	28.32	27.44
90	83.83	79.50	83.83
95	160.58	160.58	144.74

Table 8. Daily caffeine intake assessment for children

	(mg)		
	Total	Male	Female
Caffeine intake per day (Range. min- max.)	36.48 ± 89.7 ¹⁾ (0.16 - 917.28)	36.04 ± 82.7 (0.16 - 623.44)	36.9 ± 96.0 (0.28 - 917.28)
BMI ²⁾			
Underweight	43.82 ± 103.72	36.20 ± 73.46	50.13 ± 123.43
Normalweight	34.74 ± 82.42	51.16 ± 112.53	19.75 ± 33.42
Overweight	15.72 ± 21.61	9.66 ± 7.56	32.69 ± 37.79
Caffeine intake per body weight	1.10 ± 2.46	1.08 ± 2.23	1.12 ± 2.66
% ADI ³⁾	44.18%	43.38%	44.87%
Ratio of caffeine intake over the ADI (depending on body weight)	8.24%	8.96%	7.59%
Ratio of caffeine intake over the ADI (depending on age) ⁴⁾	3.66%	3.41%	3.94%

1) Mean ± SD 2) BMI = Weight (kg)/Height (m)², Male: Underweight (BMI < 18.5), Normal-weight (18.5 ≤ BMI < 24), Overweight (24 ≤ BMI). Female: Underweight (BMI < 18.5), Normal-weight (18.5 ≤ BMI < 23), Overweight (24 ≤ BMI) 3) Acceptable Daily Intake (ADI) for children: ≤ 2.5 mg/kg body weight/day 4) age 11-12 Male 100.75 mg, female 98 mg

98 mg로 적용한 결과, 이 기준치보다 1일 섭취량이 높은 경우는 남아 3.4%, 여아 3.9%이었다.

아동의 카페인 섭취량에 영향을 미치는 요인

아동의 카페인 섭취량에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 아동의 일반사항 및 아동의 카페인에 대한 인식도와

의 관련성을 평가하였다. 아동의 일반사항 및 가정환경 등이 아동의 카페인 섭취량에 미치는 영향을 분석한 결과 (Table 9) 아동들의 가족 수, 주택형태, 어머니 직업유무, 일주일 동안 외식횟수, 아침식사 여부, 일주일 용돈 등은 카페인 섭취량에 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었다. 다만 아동

Table 9. Daily caffeine intake according to general characteristics

		Caffeine intake (mg)	F
Number of family	3 people	28.1 ± 39.7 ¹⁾	1.14
	4 people	47.3 ± 109.8	
	More than 5	29.4 ± 62.9	
Housing type	Detached house	51.3 ± 87.2	0.58
	Row-house	24.6 ± 42.6	
	Apartment	40.8 ± 99.1	
Mother's employed status	Employed	38.6 ± 94.6	-0.45
	Unemployed	44.4 ± 90.8	
Number of eating out per week	Less than 1 time	30.1 ± 84.2	1.30
	1 - 2 times	51.1 ± 102.7	
	3 - 4 times	59.8 ± 108.5	
	More than 5 times	19.2 ± 12.5	
Whether having Breakfast	Always eat	40.6 ± 97.6	1.43
	Sometimes eat	26.9 ± 32.0	
	Do not eat	77.9 ± 144.1	
Pocket money per week	Less than 2000 won	31.7 ± 104.8	0.90
	2,000 - 4,000 won	31.2 ± 56.9	
	4,000 - 8,000 won	51.0 ± 112.4	
	8,000 won <	29.4 ± 40.2	
Snack money per day	Less than 200 won	26.8 ± 54.9	2.45 ^{*2)}
	200 - 1,000 won	41.5 ± 101.3	
	1,000 - 2,000 won	63.7 ± 127.9	
	2,000 won <	169.3 ± 116.3	
Whether parents know about what kind of food you purchased	Know all	35.2 ± 77.8	0.44
	Know somewhat well	42.2 ± 106.5	
	Do not know well	46.9 ± 90.0	
	Do not know at all	9.3 ± 12.9	

1) Mean ± SD 2) Significant differences for each group measured by on way ANOVA
 *: p<0.05, **: p<0.01

의 하루 군것질 비용은 아동의 카페인 섭취량에 영향을 미치는 것으로 조사되었는데 군것질 비용이 많을수록 카페인 섭취량이 높았고, 특히 하루 2천원 이상의 군것질비용을 사용하는 아동의 경우 카페인 섭취량이 평균 169.3 mg/day로 유의적으로 높게 나타났다.

아동의 카페인에 대한 인식도가 카페인 섭취량에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 10에 나타내었다. 조사 항목 중, 아동이 카페인에 대해서 알고 있는지 또는 어린이들이 먹는 간식에 카페인이 함유되어 있다는 것을 알고 있는지에 대한 여부는 아동의 카페인 섭취량에 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었다. 한편 평소 간식을 먹을 때 카페인 섭취에 신경 쓰는 정도는 카페인 섭취량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 카페인 섭취에 전혀 신경 쓰지 않는 경우 55.1 mg의 카페인을 섭취하였고, 가끔 신경 쓰는 경우는 31.2 mg, 매번 신경 쓰는 경우는 11.8 mg의 1일 카페인 섭취량을 나타내었다. 또한 평소 본인의 카페인 섭취량에 대

한 이해도도 카페인 섭취량과 유의성이 있는 것으로 나타나 본인이 생각할 때 카페인을 전혀 먹지 않는다고 생각하는 경우 22.7 mg의 섭취량을 나타내었고 많이 먹는 편이라고 생각하는 경우는 246.1 mg의 카페인을 섭취하는 것으로 조사되었다.

고 찰

카페인은 아동이 과량 섭취할 경우 다양한 부작용을 나타낼 뿐만 아니라 성장 발달에도 영향을 미칠 수 있다고 알려져 있으나, 아동들이 즐겨 찾는 기호식품에 폭넓게 이용되고 있어 아동의 카페인 섭취에 대한 사회적 관심이 커지고 있다. 따라서 아동을 대상으로 기호식품을 통한 카페인 섭취 실태조사를 실시하고 문제점 및 개선방안을 모색하고자 하였다.

조사에 참여한 초등학교 5학년 아동들의 신체 계측치는

Table 10. Daily caffeine intake according to perceptions of caffeine in childrens

		Caffeine intake (mg)	F
Do you know about caffeine	I have the exact knowledge about it	28.2 ± 55.1 ¹⁾	0.57
	I have some knowledge about it	55.3 ± 77.1	
	I have heard but do not know well	32.7 ± 87.2	
	I do not know at all	47.2 ± 108.2	
Have you heard that children's favorite food contains caffeine	Never heard about it	46.2 ± 111.8	0.77
	I have heard once	36.8 ± 80.2	
Are you usually caring about intake of caffeine?	I never care	55.2 ± 125.1	3.10*
	I care often	31.2 ± 56.1	
	I always care	11.7 ± 12.0	
How much do you intake caffeine?	No intake at all	22.7 ± 52.6	8.61***
	I take caffeine a little bit	31.9 ± 93.8	
	Average level	41.3 ± 70.2	
	I take lots of caffeine	246.1 ± 276.1	
How do you think about the effect of intake of caffeine that is contained in foods to our health?	It does not effect to our health at all	45.1 ± 65.9	0.48
	It helps our health a little bit.	60.3 ± 78.8	
	It does not give a good effect to our health	35.8 ± 90.7	
	I Do not know	49.8 ± 110.7	
Any symptoms that you have after intake of foods containing coffee and chocolate?	Headache	75.3 ± 220.3	0.72
	Nauseous	50.7 ± 48.3	
	Urinary frequency	18.6 ± 0.9	
	Sleeplessness	30.8 ± 66.9	
	No symptoms	37.8 ± 79.9	

1) Mean ± SD 2) Significant differences for each group measured by on way ANOVA
*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

소아, 청소년 성장발육 표준치²⁵⁾의 11~12세 남아 145.3 cm, 40.3 kg과 여아 146.7 cm, 39.2 kg를 기준으로 한 비교에서, 키는 남녀 모두 표준치보다 큰 것으로 나타났고, 체중은 남아의 경우는 표준치보다 높았으나 여아의 경우 표준치에 약간 못 미치는 수준이었다. 일산지역의 중학생의 경우²⁶⁾ 저체중군은 37.1%, 정상체중군은 56%, 과체중군은 6.9%로 조사되었는데, 본 연구대상아동들의 BMI 분류에 따른 저체중 그룹이 다른 그룹 아동에 비해 많은 것으로 나타났다. 조사대상 아동들의 어머니의 취업 비율은 전체의 69.2%로 우리나라 여성 경제활동 참가율 49.9%이나 경기도 고양시의 중학생을 대상으로 한 조사 연구시²⁶⁾ 어머니의 취업비율 52.9%보다 높은 수준이었다.

아동의 카페인에 대한 인식을 높이는 것은 안전한 기호식품의 선택과 더불어 카페인의 과량 섭취로 인한 부작용을 줄일 수 있다고 여겨진다. 카페인에 대해 들어는 봤지만 잘 모르거나 카페인이 무엇인지 전혀 모르는 학생의 비율이 40%였고, 아동들이 평소 먹는 간식에 카페인이 함유되어 있다는 말을 들어본 적 없는 경우가 37.6%로 나타났던 결과로 보아 카페인에 대해 몰라서 카페인 섭취에 신경 쓰지 않는 경우 외에도 카페인의 위해성에 대한 인식부족으

로 인한 것으로 해석해 볼 수 있다. 카페인은 중추신경계와 말초신경계를 자극하는 작용이 있어 적당량을 섭취하면 피로감을 줄이고 집중력을 높이고 졸음을 쫓는 긍정적 측면이 있는 반면, 과잉섭취시에는 신경과민, 흥분, 불면 등을 유발하고, 위장, 소장, 결장, 내분비계에도 영향을 미친다고 알려져 있다.³⁻⁷⁾ 이런 이유로 아동들이 초콜릿이나 커피가 함유된 기호식품을 섭취했을 경우 개인마다 민감도는 다르지만 두통이나 속이 메스꺼움 및 잠이 안 오는 것을 경험할 수 있었을 것으로 보인다. 카페인은 성인 및 어린이 대부분이 커피에만 함유되어 있다는 인식이 보편적이다. 그러나 커피 이외에 콜라, 커피맛 빙과류, 커피 우유, 초콜릿 우유, 녹차 및 홍차 음료 등 다양한 제품에 카페인이 함유되어 있다. 초콜릿이나 커피가 함유된 어린이 기호식품이 증가하고 있는 현실에서 아동들이 카페인이 무엇인지, 본인들이 먹는 간식에 카페인이 들었는지 인식하지 못한 채 기호식품을 선택해서 섭취한다면 카페인의 부작용에 대한 잠재적 위험성은 더욱 커질 것이며 따라서 카페인과 카페인 함유식품에 대한 정확한 정보제공으로 아동들이 올바른 기호식품을 선택하도록 하여야 할 것이다.

아동의 기호식품에서 카페인 함유식품의 선호도는 아이스

크림 및 빙과류 (97.8%), 과자류 (62.3%), 우유 및 유제품 (53.2%), 음료류 (36.6%)의 순서로, 부산지역 5학년 205명 및 6학년 101명 (33%) 총 306명을 대상으로 선호식품군을 조사한 결과⁷⁾에서도 아이스크림이 전체 응답자의 53.9%가 가장 선호하는 식품으로 응답하였고, 과자 (16.3%), 빵 (15.0%), 초콜릿 (6.2%)의 순서로 본 연구와 비슷한 경향을 보였다. 어린이들의 음료에 대한 선호도를 조사한 연구²⁴⁾ 결과에서도 전체 응답자가 가장 선호하는 음료류는 탄산음료 (27%), 과실.채소음료 (27%), 이온음료 (26%), 초콜릿음료 (7%), 유제품 (6%), 비타민 및 기능성음료 (3%), 녹차음료 (2%), 홍차음료 (1%), 커피 (1%)의 순서였다. 또한 이 등⁷⁾의 연구에서는 카페인 함유 음료 중 어린이가 선호하는 음료의 분포를 분석한 결과 soft-drink를 가장 선호하였으며 그 다음으로는 차음료, 박카스 및 유제품 순서로 선호하는 것으로 나타났다. 탄산음료는 음료류 중에서 커피나 차류와 비교시 선호도가 월등하게 높은 식품이다, 특히 어린이들에게 선호도가 높는데, 초콜릿이나 커피를 재료로 하는 기호식품 외에 카페인이 다량 함유되어 있는 음료류로 카페인에 대한 지식이 없는 어린이들이 몰 섭취 대응으로 탄산음료를 다량 섭취하게 될 경우 카페인 부작용이 우려된다. 본 연구에서는 탄산음료의 선호도가 초콜릿 우유류 보다 다소 낮은 선호도를 나타내어 타 연구자들과 다른 경향을 나타내었으나 탄산음료는 특유의 청량감으로 여름철에 많이 소비되는 특성이 있어 본 연구조사가 시행되었던 가을에 그 선호도가 낮았던 것으로 여겨진다. 카페인 음료에 대한 선호도는 영양 교육 전보다 교육 후에 선호도가 감소한다는 보고²⁴⁾가 있다, 특히 탄산음료, 커피, 등은 교육후에 선호도가 통계적으로 유의하게 감소하므로 교육을 통해 카페인 섭취를 줄일 수 있는 것으로 나타났다. 아동들의 카페인 함유제품 선호도에 대한 의식전환을 위해 학교 내 보건교육의 중요성과 다양한 시도가 요구된다.

카페인이 함유되어 있는 기호식품의 섭취빈도와 카페인 섭취량을 보면 남아는 여아에 비해 콜라나 커피음료와 같은 특정한 몇몇 식품에서 많은 양의 카페인을 섭취하는 반면 여아의 경우는 특정한 식품보다는 다양한 카페인 식품으로부터 소량씩 카페인을 섭취하는 경향을 보였다. Valek 등²⁷⁾은 고등학생들의 카페인 섭취가 청량음료 (50%), 커피 (37%), 초콜릿 (13%)의 순서로 섭취비율을 나타냈다고 보고하였고, Frary 등²⁸⁾도 어린이들과 청소년들의 청량음료 섭취가 카페인 섭취의 주요 요인이었다는 보고하였다. 또 미국의 한 자료에 의하면 6~9세 어린이들의 커피, 차 및 탄산음료를 통한 평균 카페인 섭취량이 22 mg/day였다는 보고²⁹⁾가 있었는데 본 연구의 음료를 통한 카페인 섭취량

(남아 18.3 mg, 여아 16.1 mg)보다 다소 높은 수준이었다. Knight 등³⁰⁾은 캐나다 어린이들의 음료를 통한 카페인 섭취량이 7 mg/day라고 보고하였다. 한편, 시중에 유통되고 있는 음료의 카페인 함유량을 토대로 어린이들의 음료를 통한 카페인 섭취량을 산출한 연구결과에서는 10~11세 어린이의 경우 0.0~80.5 mg/person/day (평균 7.9 ± 13.1 mg/person/day)로 나타나 본 연구의 음료를 통한 카페인 섭취량보다 낮은 수준으로 보고되었다.²⁴⁾ 이 조사에 참여한 어린이들의 평균 카페인 섭취량은 각 음료별 커피 57% (평균 3.4 mg/person/day), 커피우유 20%, 탄산음료 15%, 초콜릿함유음료 6%, 비타민 및 기능성음료 2%의 비율이었고, 본 연구의 유형별 카페인 섭취량 비율과 차이가 있었는데 이것은 김 등 의 조사에 참여한 국내 어린이들의 탄산음료의 섭취량이 다른 조사대상자에 비해 상대적으로 낮기 때문인 것으로 해석되었다. 국내의 연구⁷⁾에서도 콜라 등 어린이가 가장 선호하는 음료 중에서 카페인 함량을 측정된 결과 12~52 mg/캔의 카페인이 검출되었고 어린이가 하루 평균 1캔 이상의 콜라 음료를 마신다고 응답한 수가 약 80% 이상이라고 보고하였다. 콜라 같은 음료 형태의 과도한 카페인 섭취는 어린이와 청소년들의 만성적인 두통과 관련이 있어 섭취를 줄인 결과 두통이 정지되었다는 보고¹⁴⁾도 있다. 본 연구를 비롯한 국내외 연구결과에서 보듯 다른 음료에 비해 탄산음료를 통한 카페인 섭취비율이 높으므로 탄산음료의 섭취를 줄이기 위한 대책이 필요할 것이다. 일산지역 중학생을 대상으로 한 간식 식품군별 섭취빈도조사²⁶⁾에서 남학생은 우유 및 유제품류를 여학생은 과자류와 사탕, 초콜릿류의 섭취가 많아 성별에 따른 차이를 보였다. 전주지역 중학생의 식품섭취빈도를 조사할 결과³¹⁾에서도 남학생은 여학생에 비해 우유섭취가 많았고, 사탕, 초콜릿류의 섭취는 낮다고 보고하고 있다. 제품의 유형이 모두 카페인을 함유하고 있는 초콜릿류에 대한 조사에서는 여아의 초콜릿 섭취빈도가 유의적으로 높았고, 남아에 비해 카페인 섭취량도 높게 조사되어 초콜릿의 섭취량에서도 남여의 차이가 있음을 알 수 있었다. 여아는 남아에 비해 초콜릿의 섭취빈도가 유의적으로 높았으나 초콜릿보다 섭취빈도가 낮은 커피아이스크림, 커피우유, 탄산음료 등을 통한 카페인 섭취량과 비교했을 때 초콜릿으로부터 섭취하는 카페인 양은 상대적으로 낮은 수준이었다. 아이스크림 및 빙과류의 경우와 유가공품의 경우도 섭취빈도가 낮은 커피함유 제품으로부터 더 많은 양의 카페인을 섭취하는 것으로 나타났다. 또한 다양한 기호도를 충족시키기 위해 어린이 기호식품에 카카오 함유량이 높은 초콜릿을 함유하거나 소량이라도 커피가 함유될 경우 섭취빈도가

낮더라도 고농도의 카페인을 함유하고 있어 소량만 섭취해도 많은 양의 카페인을 섭취할 수 있으므로 아동들이 기호식품을 선택할 때 주의가 요구된다.

아동의 1일 카페인 섭취량의 백분위 조사를 통해 아동의 카페인 섭취 분포를 보고한 감숙희 등¹⁸⁾의 연구 결과 보고에서 6~11세 아동의 1일 카페인 섭취량을 조사한 결과 75 백분위의 카페인 섭취량이 60.1 mg이었고, 90 백분위가 148.5 mg, 95 백분위가 234.9 mg으로 나타나 본 연구의 백분위별 1일 카페인 섭취량보다 높은 수준이었다. 특히 75 백분위 이상에서 아동의 1일 카페인 섭취량은 많은 차이를 나타냈는데, 본 연구의 고 카페인 섭취 아동의 빈도가 낮은 것으로 보인다. 카페인 섭취가 난소질체 쥐에서 칼슘과 인의 대사에 미치는 영향을 연구한 이 등³²⁾에 따르면 뼈 중에서 경골의 무게는 과량의 카페인 섭취시 뚜렷하게 감소되는데, 이는 카페인이 대변을 통한 칼슘과 인의 배설량을 높여 체내 보유량을 낮추기 때문이라고 설명하였다. 그러나 본 연구에서는 카페인 섭취와 아동의 키와는 상관성이 없는 것으로 나타났다. 조사대상 아동들의 1일 카페인 섭취량이 식약청에서 제시한 카페인의 일일섭취기준량을 초과하는 비율은, 11~12세 남녀의 1일 카페인 섭취기준을 남 100.8 mg, 여 98 mg로 적용한 경우 보다, 체중 kg당 2.5 mg의 카페인 기준치를 적용한 경우 카페인 섭취기준치를 초과하는 비율이 더 높게 나타나는데, 이것은 체중이 낮은 아동들의 카페인 섭취량이 체중 kg당 더 높음을 의미하고, BMI 분류에 따른 저체중의 경우 평균 1일 카페인 섭취량이 과체중인 경우보다 더 높았던 본 연구의 결과를 뒷받침 한다. 김 등²⁴⁾의 어린이의 음료를 통한 카페인 섭취량을 평가한 연구결과는 식품의약품안전청¹⁷⁾에서 제시한 일일섭취허용량인 2.5 mg/kg wt/day에 비해 5.2~8.7%로 낮은 수준이기는 하지만 단지 음료의 카페인 섭취만 분석한 결과로서, 음료만으로도 1.85 mg/kg wt/day까지 카페인을 섭취하는 어린이도 있음을 보고했다. 본 연구결과 식품의약품안전청에서 제시한 카페인 일일섭취기준을 사용했을 때 ADI의 43.4~44.9% 수준으로 이 등⁷⁾이 어린이들이 하루 평균 100 mg/day의 카페인을 섭취한다고 추정된 것보다도 훨씬 낮은 수준이었기는 하지만 1일 카페인 섭취 범위가 0.16~917.3 mg으로 아동들 간의 섭취 분포의 차이가 크고 허용량 이상으로 섭취하는 비율이 8.24%로 나타나 과량의 카페인을 섭취하는 아동들의 카페인에 대한 부작용이 우려된다.

아동의 군것질 비용은 카페인 섭취량에 유의적인 차이를 나타내는데, 하루 2천원 이상의 군것질비용을 사용하는 아동의 경우 식약청에서 제시한 아동의 카페인섭취기준 (11~

12세 남아 100.8 mg/day, 여아 98 mg/day) 보다 높은 수준이었다. 초콜릿제품 또는 초콜릿이나 커피가 함유된 기호식품의 경우 그렇지 않은 제품에 비해 가격이 높은 경우가 많다. 이들 제품들은 소비자의 기호도를 충족시키기 위한 고가의 카페인 함유 기호식품으로 아동들이 군것질로 사용할 수 있는 용돈이 많을수록 카페인을 함유한 기호식품을 선택할 수 있는 기회가 많아진다고 해석된다. 평소 커피나 초콜릿이 함유된 간식을 먹고 난 후 조사대상 아동의 23.6%가 불면, 두통, 메스꺼움 등의 특별한 증상이 나타난다고 응답하였으나 카페인 섭취량과는 관계가 없는 것으로 조사되었다. 아동이 카페인에 대해서 알고 있는지 또는 어린이들이 먹는 간식에 카페인이 함유되어 있다는 것을 알고 있는지에 대한 여부도 아동의 카페인 섭취량에 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었으나 한편 평소 간식을 먹을 때 카페인 섭취에 신경 쓰는 정도는 카페인 섭취량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 식약청에서는 어린이 기호식품의 카페인 함량에 대해 과자, 사탕류, 빙과류, 초콜릿류, 탄산음료를 대상으로 카페인 함량을 표시하도록 하는 '카페인 함량 자율 표시 제'를 2009년 9월부터 시행하고 있으나 국제 기준과의 조화 등을 고려하여 의무화 하지 않고 있어 기호식품에 대한 카페인 함량 표시가 되어 있지 않아 어린이들이 카페인 함량이 적은 식품을 선택하기 어려운 현실이다. 한편, 어린이들의 음료를 통한 카페인 섭취량 실태 조사를 실시하고 영양교육에 따른 효과를 평가한 김 등²⁴⁾의 연구에 따르면 카페인 함유음료에 대한 어린이의 선호도가 영양교육 후 유의적으로 감소하였다고 한다. 본 연구에서도 자신의 카페인 섭취에 신경을 쓰고 섭취 수준에 관심을 갖게 하는 것은 아동의 카페인 섭취량에 유의적인 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 따라서 아동 스스로 자신의 카페인 섭취에 신경을 쓰고 스스로 건강한 기호식품을 선택할 수 있도록 영양교육을 통한 카페인 인식을 높이는 것이 필요하리라 사료된다.

요약 및 결론

어린이들이 즐겨 찾는 기호식품에 초콜릿이나 커피를 이용하는 제품이 많아짐에 따라 어린이들의 카페인 과다섭취가 문제시 되고 있다. 카페인 중추신경계와 말초신경계를 자극하는 작용이 있어 적당량을 섭취하면 긍정적 측면이 있는 반면, 과잉 섭취 시 신경과민, 흥분 등 다양한 부작용을 유발할 수 있다. 특히 어린이의 경우 어른에 비해 카페인에 상당히 민감하여 신경장애 및 심장장애를 유발하며 과량의 카페인에 불안, 메스꺼움, 구토, 두통, 불면 등을 일

있을 수 있고 성장, 발달에 영향을 미칠 수 있다고 알려져 있다. 그럼에도 불구하고 카페인은 기호를 충족시켜주는 측면에서 사회적으로 크게 애용되고 있는 실정이며, 특히 어린이, 청소년 등이 즐겨먹는 콜라, 초콜릿 등에 카페인이 함유되어 있기 때문에 아동들이 기호식품을 선택할 때 주의가 요구된다. 따라서 본 연구에서는 아동의 카페인 섭취 실태를 알아봄으로써 아동의 카페인 섭취의 문제점 및 개선방안을 모색하고자 하였다.

조사대상자는 경기도 지역 초등학교 5학년 학생 355명(남 176명, 여 179명)을 대상으로 하였다. 성별에 따른 신장과 체중은 남학생의 경우 147.4 ± 6.8 cm, 45.1 ± 36.6 kg이었고, 여학생의 경우 148.1 ± 7.9 cm, 38.9 ± 8.7 kg으로, 소아, 청소년 성장발육 표준치(2007)의 11~12세 남아 145.3 cm, 40.3 kg, 과여아 146.7 cm, 39.2 kg 보다 상회하는 수준이었다.

카페인에 대한 인식조사 결과, 조사대상 아동의 60.1%는 카페인에 대해 확실히 또는 어느 정도 알고 있는 것으로 나타났고, 카페인이 무엇인지 전혀 모르는 경우가 11.1%로 조사되었다. 아동들이 즐겨먹는 간식에 카페인이 함유되어 있다는 것을 들어본 적 있는 경우는 전체 조사대상자의 62.4%로 조사되었다. 조사대상 아동의 69.6%는 식품중에 함유된 카페인의 섭취가 건강에 좋지 않은 영향을 미친다고 생각하고 있었고, 23.6%가 카페인에 대해 부작용을 경험한 것으로 나타났다. 커피나 초콜릿이 함유된 식품을 먹고 난 후 나타난 증상으로는 불면이 8.9%로 가장 많았고, 다음으로 속이 메스껍거나 머리가 아픈 증상이 있는 것으로 나타났다.

아동의 기호식품으로 자주 이용되는 과자류, 아이스크림 또는 빙과류, 우유 및 유제품, 음료류 등 4가지 식품유형에 대한 카페인 함유식품의 아동선호도를 복수응답으로 조사한 결과 아이스크림 및 빙과류(97.8%, 복수응답), 과자류(62.3%), 우유 및 유제품(53.2%), 음료류(36.6%)의 순서로 조사되었다.

아동의 기호식품 중 카페인 섭취량을 파악하기 위하여 카페인이 함유되어있는 과자류, 초콜릿류, 아이스크림 및 빙과류, 우유 및 유제품, 음료류의 대표식품에 대한 섭취빈도 조사를 실시한 결과, 1일 카페인 섭취량은 남아 36.0 mg, 여아 36.9 mg로 나타났다. 카페인 함유식품별 1일 카페인 섭취량은 커피우유 5.0 mg, 콜라 3.7 mg, 캔커피 3.7 mg, 커피맛빙과류 2.8 mg이었다. 대표식품 각각에 대한 1일 카페인 섭취량을 유형별로 분류하여 산출한 결과, 남아의 경우 음료류, 아이스크림 및 빙과류, 우유 및 유제품 순으로 빈도가 높게 나타났고, 여아의 경우는 음료류, 초콜

릿류, 아이스크림류의 순서로, 남아에 비해 초콜릿과 차류의 섭취빈도가 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 유형별 카페인 섭취량은 남 여 모두 음료류(탄산음료, 커피류, 차류 순), 우유 및 유제품, 아이스크림 및 빙과류, 초콜릿류의 순으로 카페인을 섭취하는 것으로 조사되었다. 한편, 여학생의 경우 남학생에 비해 초콜릿의 섭취빈도가 유의적으로 높았으나 초콜릿으로부터 섭취하는 카페인 양은 3.2 mg으로, 초콜릿보다 섭취빈도가 낮은 커피아이스크림, 커피우유, 탄산음료로부터 섭취하는 카페인보다 낮은 수준이었다. 유형별로 초콜릿 함유제품이 커피함유 제품보다 섭취빈도가 높았지만 카페인 섭취량은 더 낮았다.

조사대상 아동들의 1일 카페인 섭취량과 체위와의 상관관계를 분석한 결과 키, 체중, BMI는 상관관계가 없는 것으로 나타났으나, BMI 분류기준에 따른 결과 저체중 아동들이 과체중 아동보다 1일 카페인 섭취량이 높게 나타났으나 유의적이지는 않았다. 체중 1kg당 1일 카페인 섭취량은 남아 1.08 mg/kg bw, 여아 1.12 mg/kg bw으로, 아동의 카페인섭취기준¹⁷⁾ 즉, ADI의 43.4%, 44.9%로 각각 나타났다. 아동들의 1일 카페인 섭취량이 카페인섭취기준(2.5 mg/kg bw)보다 높은 경우는 남 여 각각 8.96%, 7.59%이었다.

아동기는 일생의 어느 시기보다도 성장 발달이 빠르게 진행되는 중요한 시기로 아동들이 자주 섭취하는 기호식품에 대한 엄격한 관리가 이루어져야 한다. 특히 다양한 식품에 폭넓게 이용되는 카페인은 최근 기호도 향상을 위해 어린이가 섭취할 수 있는 기호식품에도 손쉽게 사용되고 있는 바, 어린이 기호식품의 올바른 선택을 위한 정확한 정보 제공과 함께, 어린이 기호 식품의 안전성 확보에 기여하기 위한 기준 마련 및 인식의 제고가 필요하리라 사료된다.

Literature cited

- 1) Kang SA, Lee JW, Kim KE, Koo JO, Park DH. A study of the frequency of food purchase for snacking and its related ecological factors on elementary school children. *Korean J Community Nutr* 2004; 9: 453-463
- 2) Lee KW, Lee HS, Lee JM. A study on the eating behaviors of self-purchasing snack among elementary school students. *Korean J Food Culture* 2005; 20: 594-602
- 3) Goldsteine A, Warren R, Kaizer S. Psychotropic effects of caffeine I. Individual difference in sensitivity of caffeine-induced wakefulness. *J Pharmacol Exp Ther* 1965; 149: 156-159
- 4) Regestein QR. Pathologic sleepiness induced by caffeine. *Am J Med* 1989; 87(5): 586-588
- 5) Kunugi A, Aoki T, Kunugi S. Determination caffeine in coffee, black tea and green tea by high performance liquid chromatography. *J Food Hyg Soc Japan* 1988; 29: 136-140

- 6) Tonychou MD. Wake up and smell the coffee-caffeine, coffee and the medical consequences. *West J Med* 1992; 157: 544-553
- 7) Lee EN, Kim JK, Im JY, Kim JA, Park HY, Ryu JY, Ko KR, Kim HS. Survey of caffeine levels in the favorite diets of children. *J Fd Hyg Safety* 2007; 22: 173-178
- 8) Aldridge A, Aranda JV, Neims AH. Caffeine metabolism in the developing infant. *Pharmacology* 1978; 20: 263
- 9) Resman BH, Blumental HP, Jusko WJ. Breast milk distribution of theobromine from chocolate. *J Pediatr* 1977; 91: 477-480
- 10) Morris NB, Weinstein L. Caffeine and the fetus; Is trouble brewing? *Am J Obstet Gynecol* 1981; 140: 607-610
- 11) Christian MS, Brent RL. Teratogen update: evaluation of the reproductive and developmental risks of caffeine. *Teratology* 2001; 64: 51-78
- 12) Grosso LM, Rosenberg KD, Belanger K, Saftlas AF, Leaderer B, Bracken MB. Maternal caffeine intake and intrauterine growth retardation. *Epidemiology* 2001; 12: 447-455
- 13) Castellanos FX, Rapoport JL. Effects of caffeine on development and behavior in infancy and childhood: a review of the published literature. *Food Chem Toxicol* 2002; 40: 1235-1242
- 14) Hering-Hanit R, Gadot N. Caffeine-induced headache in children and adolescents. *Cephalalgia* 2002; 23: 332-335
- 15) Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholtz A, Feeley M. Effects of caffeine on human health. *Food Addit Contam* 2003; 20: 1-30
- 16) Savoca MR, Evans CD, Wilson ME, Harshfield GA, Ludwig DA. The association of caffeinated beverages with blood pressure in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004; 5: 473-477
- 17) Korea Food and Drug Administration. Maximum daily intake levels for caffeine; 2007
- 18) Kim SH, Kim JH, Lee DH, Min HE, Chung HK, Woo NRY, Chang YE. Study of establishment of recommended daily allowance for caffeine. *The Annual Report of KFDA* 2007; 11: 598
- 19) Lee SE. Safety survey of Children's favorite foods. Korea consumer agency safety reports; 2004
- 20) Lee JO, Jang YM, Yoon HJ, Lee CH, Park SK, Jang YJ, Park SY, Lee KJ, Oho SJ, Lee CW. Estimation of concentration in food and their daily intake for preservatives in Korea. *The Annual Report of KFDA* 2001; 5: 84-100
- 21) Kim HY, Lee YJ, Hong KH, Lee CW, Kim KS, Ha SC. Development of analysis method of caffeine and content survey in commercial foods by HPLC. *Korean J Food Sci Technol* 1999; 31 (6): 1471-1476
- 22) Yoon MH, Lee MJ, Hwang SI, Moon SK. A evaluation of the caffeine contents in commercial food. *J Fd Hyg Safety* 2001; 16 (4): 295-299
- 23) Yun JH, Cho SD, Kim SY, Lee EJ, Park HK, Kim MC, Kim GH. Study on suggestions for the nutritional and hygienic standards and guidelines for quality certification in children's preferable food. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2008; 37: 580-597
- 24) Kim SD, Yun ES, Chang MS, Park YA, Jung SO, Kim DG, Kim YC, Chae YZ, Kim MY. Survey of daily caffeine intakes from children's beverage consumption and effectiveness of nutrition education. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2009; 38 (6): 709-720
- 25) Korea Centers for Disease Control and Prevention. Standards of growth for children and adolescence; 2007
- 26) Doo MA, SEO JY, Kim YH. Factors to Influence consumption pattern of snacks of middle school students in Ilsan Area. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2009; 38 (12): 1732-1739
- 27) Valek M, Laslavic B, Laslavic Z. Daily caffeine intake among Osijek High School students. *Croat Med J* 2004; 34: 72-75
- 28) Frary CD, Johnson RK, Wang MQ. Food sources and intakes of caffeine in the diets of persons in the United States. *J Am Diet Assoc* 2005; 105: 110-113
- 29) Knight CA, Knight I, Mitchell DC, Zepp JE. Beverage caffeine intake in US consumers and subpopulations of interest: estimates from the Share of Intake Panel Survey. *Food Chem Toxicol* 2004; 42: 1923-1930
- 30) Knight CA, Knight I, Mitchell DC. Beverage caffeine intakes in young children in Canada and the US. *Can J Diet Pract Res* 2006; 67: 96-99
- 31) Sung SH, Yu OK, Sohn HS, Cha YS. A comparison of dietary behaviors according to gender and obesity status of middle school students in Jeonju. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2007; 36: 995-1009
- 32) Lee JS, Hong HO, Yu CH. A study on the effect of caffeine intake on calcium and phosphorus metabolism in ovariectomized rats. *Korean J Nutr* 1996; 29: 950-957