J. Fd Hyg. Safety
Vol. 22, No. 3, pp. 173~178 (2007)

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

어린이 기호식품 중 카페인 함량에 대한 조사

이에나 · 김희진 · 임지영 · 김정아 · 박혜영 · 류주영 · 고광락[1] · 김형식*
부산대학교 약학대학, [1]부산대학교 나노과학기술대학

Survey of Caffeine Levels in the Favorite Diets of Children

Ena Lee, Hee Jin Kim, Ji-young Im, Jeoung-a Kim, Hyeyoung Park, Ju Young Ryu, Kwang Rack Ko[1], and Hyung Sik Kim*
Laboratory of Molecular Toxicology, College of Pharmacy, Pusan National University
[1]College of Nano Biotechnology, Pusan National University
(Received August 5, 2007/Accepted September 11, 2007)

ABSTRACT – Children may respond differently to the caffeine from adults because they have different physiologic makeup and are functionally immature in terms of hepatic and renal function; this leads to the slower clearance of caffeine in early life. Therefore, children are often assumed to be more susceptible to caffeine effects. Alarge number of food supplements may interfere with these processes, and therefore caffeine exposure may have more serious consequences for children than for adults, irrespective of sensitivity. However, there has never been a national dietary survey on caffeine intakes in children. The purpose of our study was to identify caffeine intakes and beverage sources of caffeine in a representative sample of children in Busan, Korea. Caffeine intakes were based only on beverages included in the Continuing Surveys of Food Intakes by individuals. The caffeine content of the beverages ranged from 2.8 to 65.2 mg/100 ml for cola, soft drinks, and teas. Caffeine was not completely absent from caffeine-free colas, juice, and milk. In this study, cola-type beverages were an important dietary source of caffeine in the children. Daily caffeine intake for children was estimated to range from 12.5 to 250 mg/day. In general, the acceptable daily intake (ADI) of caffeine should cover the entire population including children. Therefore, special considerations should be needed regarding the consumption of soft drinks containing caffeine to children below the 12 years of age.

Key words : Caffeine, food addictive, acceptable daily intake, children, beverage

서 론

식품의 안전성 확보는 국민 건강유지 및 증진을 위해 기본적으로 확립되어야 한다. 특히 어린이들이 즐겨 찾는 기호 식품에 포함된 식품첨가물에 대해서는 보다 엄격한 규제 및 관리가 되어야함에도 불구하고 아직까지 국내에서는 카페인을 비롯한 식품 첨가물이 어린이 위해성에 미치는 영향에 대하여 평가된 자료가 전무한 실정이다. 어린이는 식품의 선택 기준에 있어서 어른과는 상당한 차이를 나타낼 수 있으므로 특정 식품을 선호할 경우 일부 식품첨가물의 일일섭취량에 있어서 일일허용섭취량(Acceptable Daily Intake)를 상화할 가능성도 있다. 특히 어린이의 경우 생체내에서 화학물질의 흡수, 분포, 대사 및 배설에 미치는 대사체계가 다르기 때문에 어른에 비해 이들 위해물질의 독성에 대한 감수성이 다를 수 있다.

미국 식품의약국(FDA)의 경우 “Food Safety Quiz for Kids”라는 web site를 운영하여 어린이들로 하여금 안전한 식품의 선택방법 및 교육을 위한 프로그램을 운영하고 있으며 탄산음료에 사용된 카페인이 어린이 건강에 위해한 영향을 미칠 가능성에 대하여 제시한 바 있다[1]. 특히, 카페인은 특정인(어린이, 임산부, 수유부 등)에게 건강상 위해를 나타낼 수 있으며, 체격이 작은 어린이는 카페인에 상당히 민감하여 신경장애 및 심장장애를 유발하며 과량의 카페인은 불안, 두통, 및 신경과민 등을 일으킬 수 있고 숙면을 방해할 수 있으며 심각한 두통 및 우울증 등의 금단현상도 일으킬 수 있다고 보고된바 있다[2-6]. 또한 많은 양의 카페인은 신체에서 칼슘과 칼륨 등의 손실을 초래한다고 보고되어 있어 어린이가 고농도의 카페인 섭취는 생체내 전해질의 분균형을 초래하여 성장, 발달에 영

*Correspondence to: Hyung Sik Kim, College of Pharmacy, Pusan National University, San 30, Jangjeun-dong, Geumjeung-gu, Busan 609-735, Korea
Tel: +82-51-510-2816, Fax: +82-51-513-6754
E-mail: hkims@pusan.ac.kr

향을 미칠 수 있다[3]. 따라서 캐나다 정부에서는 카페인 섭취량을 연령별로 4~6세의 경우 45 mg/1일, 7~9세의 경우 62.5 mg/1일, 10~12세의 경우 85 mg/1일 이하로 제한할 것을 권장하고 있다[7]. 미국의 Consumers Reports에서 탄산음료, 일반 음료, 아이스크림, 쵸코렛 등 25개 식품을 대상으로 식품 속의 카페인 함유량 검사 결과를 실시하여 발표한 결과에 의하면, 조사 대상 25개 제품 모두에서 100g 당 적게는 0.88 mg에서 많게는 36.6 mg까지 카페인을 함유하고 있는 것으로 나타났다[8]. 이들 식품은 국내에서도 일반적으로 널리 판매되는 식품군에 속하는 것으로 국내 어린이 기호식품 중 카페인 함량에 대한 표시실태 및 함유량에 대한 정확한 규명이 요구된다.

국내에서도 일부 식품 중 카페인 함량에 대한 조사가 이루어진바 있으나[9,10] 어린이 기호 식품별 카페인 함량에 대한 조사, 카페인의 함량표시 및 함량 규제에 대한 안전관리 방안이 마련되지 못한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 어린이 기호음료 중에 함유된 카페인의 함량 표시 및 함량 분석을 통하여 어린이가 노출될 수 있는 1일 카페인 함량을 산출하여 그 위해성을 평가하고 카페인 함유 식품의 표시실태에 대한 조사를 실시하여 향후 어린이 기호 식품의 안전성 확보를 위한 개선 방향 등에 대하여 연구하고자 하였다.

재료 및 방법

부산지역의 어린이 기호 식품의 종류 및 식품의 선택기준 등에 대한 설문조사

부산지역을 4개의 광역으로 구분하여 초등학교 4, 5학년을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 내용은 어린이가 안전한 식품을 선택할 때 고려해야 할 중요한 사항들을 포함하였으며, 설문조사는 2회에 걸쳐 실시하였다. 식품의 종류는 초콜릿, 아이스크림, 과자류, 캔디류, 청량음료 등에 한정하였다.

어린이 기호 식품중 카페인 함량에 대한 표시 실태 조사

어린이 기호식품 중 카페인 함량에 대한 표시 실태를 조사하였다. 본 연구에서 조사한 대상식품품목으로는 설문조사 결과 및 기존의 연구 결과들[10,11]을 바탕으로 카페인이 함유될 가능성이 있는 어린이 기호식품을 대상으로 조사 하였다. 본 연구에서 조사된 식품군으로는 5품목의 어린이 선호식품군중 아이스크림류(10여종), 과자류 (20여종), 초코렛(10여종), 우유 및 음료류(30여종)에 대하여 실시하였다. 카페인의 함량표시 조사는 식품포장지 및 캔 음료 등에 인위적으로 첨가된 카페인의 함량에 대하여 표시하였는지를 조사하였다.

어린이 기호 식품 중 카페인 함량 분석

Table 1. Typical HPLC-operating condition

Column : Discovery RP amino C16 15 cm × 4.6 mm
Detector : UV-254 nm, AUFS : 1.0
Mobile Phase : 100%MeOH, Flow Rate : 1.0 ml/min
Amount : 10 μl

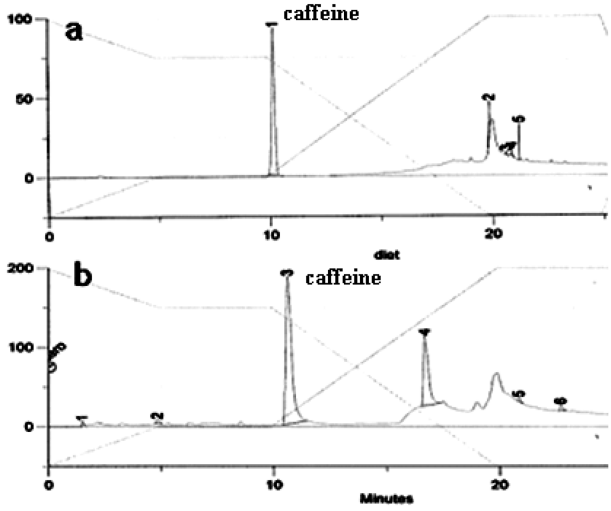

Fig. 1. HPLC chromatogram of a standard solution of caffeine (a) and diet coke containing caffeine (b).

어린이 기호 음료 중에서 카페인 함량을 HPLC를 이용하여 분석하였다[10]. 카페인 검출을 위한 HPLC분석 조건은 Table 1에서 보는바와 같다. 카페인 표준품(C-6035)은 Sigma사(St. Louis, MO, USA)로부터 구입하여 사용하였으며 최종농도가 1~16 μg/ml 농도로 표준용액을 조제하였으며 시료의 형태학적 또는 물리 화학적 성상에 따라 용매추출법에 의해 추출하여 시험에 이용하였다. 본 시험조건에서 카페인의 retention time은 약 10.2분대로 나타났으며, peak 면적값으로부터 산출한 검량선을 작성하여 시료중 카페인 함량을 정량하였다(Fig. 1).

결 과

부산지역 어린이의 기호 식품의 종류 및 식품의 선택기준

부산지역 초등학생에 대한 조사대상인원은 5학년 205명(67%) 및 6학년 101명(33%) 총 306명을 조사대상으로 하였으며, 이중 남학생은 158명(51.6%) 여학생은 150명(48.4%) 이었다. 부산지역의 초등학생 306명을 대상으로 선호식품군을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 아이스크림이 전체 응답자의 53.9%가 가장 선호하는 식품으로 응답하였으며, 과자(16.3%), 빵(15.0%), 초콜릿(6.2%)의 순으로 남, 여학생 모두 선호하는 것으로 나타났다. 응답 학생의 약 6.9%가 기타 떡볶이, 과일, 껌 및 쥐포 등을 선호한다고 응답하였다.

Table 2. Survey of the 5 favorite foods in children

Foods	Number of respondent (%)		
	Male	Female	Total
Chocolate	12 (7.6)	7 (4.7)	19 (6.2)
Ice cream	75 (47.5)	90 (60.7)	165 (53.9)
Cookie	28 (17.7)	22 (14.9)	50 (16.3)
Bread	26 (16.5)	20 (13.5)	46 (15.0)
Candy	1 (0.6)	1 (0.8)	2 (0.7)
Other	16 (10.1)	5 (3.4)	21 (6.9)
No answer	-	3 (2.0)	3 (1.0)
Total	158 (100)	148 (100)	306 (100)

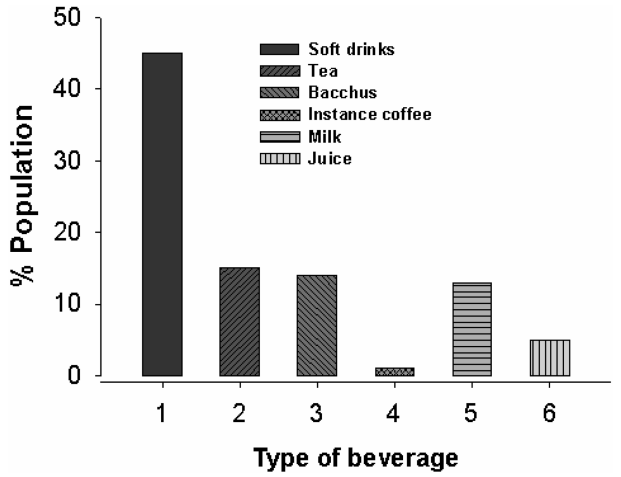

Fig. 2. Consumption pattern of the beverages studied.

어린이 기호 식품중 카페인 함량 표시 실태 조사

어린이 기호식품 중에서 카페인의 표시 실태에 대하여 조사하였다. 먼저 설문 조사 결과를 바탕으로 Table 2에서 보는 바와 같은 어린이가 선호하는 식품군들에 대해서만 조사하였다. 본 연구에서 조사한 어린이 선호 대상 식품에서는 박카스에서만 카페인 함량(30mg)을 표시하였을 뿐 다른 식품군에서는 전혀 카페인 함유에 대한 표시 및 주의사항에 대하여 언급되어 있지 않았다(Data not shown).

어린이 기호 식품 중 카페인 함량 분석 결과

본 연구에서는 어린이 기호 식품중 음료중의 카페인 함량에 대해서만 조사하였다. 설문 조사 결과를 바탕으로 어린이가 선호하는 음료의 분포를 분석한 결과 Fig. 2에서 보는바와 같이 Soft-drink를 가장 선호하였으며 그 다음으로는 차음료, 박카스 및 유제품 등으로 선호하는 것으로 나타났다. 카페인 표준품에 대한 검량선을 작성하여 검출한계 값을 산출하였다. 그 결과 카페인의 검출한계는 1.0 μg/ml이었으며, 각 시료의 특성에 따라 카페인의 회수률을 측정한 결과 우유중에 함유된 카페인의 회수율(84.5%)이 가장 낮았으며 모든 식품중에서 약 85% 이상을 나타내었다 (Table 3). 어린이들이 선호하는 기호식품에 대하여 카페인의 함량을 분석한 결과 Table 4에서 보는바와 같이 식품의 종류에 따라서 차이가 많았으며 대체적으로 4.8~65 mg/100 ml 정도였다. 자판기 커피를 제외한 카페인 함량은 박카스가 42.6 mg/100 ml로 가장 높았으며, 네스티에서는 4.8 mg/100 ml 정도로 가장 낮았다. 또한 콜라의 경우는 13.7 mg/100 ml, 마운틴듀는 21.0 mg/100 ml, 홍차는 29.1 mg/100 ml, 펩시는 12.9 mg/100 ml 정도가 검출되었다. 이들 음료수를 1병 또는 1컵 섭취시 노출되

Table 3. Accuracy and precision data for caffeine in different samples

Samples	Fortification level (mg/100 ml)	Number of assays (n)	Recovery mean (%±SD)
Cola soft drinks	30	5	96.2±4.8
Teas	30	5	89.6±1.7
Milk	30	5	84.5±3.8
Juice	30	5	86.3±2.5
Instance coffee	30	5	87.5±4.5
Cola soft drinks	60	5	97.5±3.5
Teas	60	5	95.4±4.7
Milk	60	5	91.2±2.8
Juice	60	5	89.4±6.3
Instance coffee	60	5	101.2±5.7
Cola soft drinks	120	5	97.6±5.4
Teas	120	5	96.4±3.4
Milk	120	5	95.1±3.9
Juice	120	5	103.2±2.1
Instance coffee	120	5	110.3±5.7

Table 4. Content of caffeine in various beverages

Samples	Number of assay (n)	Fortification level (ml)	Total Content (mg/100 ml) (mean±SD)
Cola-I	3	250	13.7±1.8
Cola-II	3	250	12.9±1.6
Lemon cola	3	250	14.3±0.9
Decaffeine cola	3	250	ND
Diet coke	3	250	15.2±2.7
Mountin due	3	250	21.0±2.5
Bacchus	3	100	42.6±2.3
Silon tea	3	250	10.4±1.2
Nestea	3	250	4.8±0.4
Black tea	3	170	29.1±1.1
Green tea	3	170	5.4±0.8
Instance coffee	3	80	65.2±3.5
Coffee milk	3	150	15.0±0.9
Chocolate milk	3	150	2.8±0.7
Milk	3	150	ND
Vegetable juice	3	ND	ND
Orange juice	3	ND	ND

는 카페인 함량은 마운틴듀가 52.5 mg으로 가장 높았으며, 그 다음으로는 박카스가 52 mg, 홍차는 49.5 mg, 콜라는 34.2 mg정도 섭취되는 것으로 나타났다. 유가공품 음료중 카페인 함량은 대부분의 식품에서는 검출되지 않았으나 커피함유 우유에서는 약 15.0 mg/100 ml로 가장 높게 검출되었으며, 쵸코함유 우유에서도 높은 수치를 나타내었다. 초코를 함유한 대부분의 원료에서 카페인이 검출되었다. 기타 과일, 야채 등의 쥬스에서는 카페인이 검출되지 않았다.

고 찰

본 연구에서 부산지역 초등학생을 대상으로 설문조사 한 결과 어린이 기호 식품 중에는 아이스크림, 초콜릿, 과자류, 유가공품류 및 캔디 등이 주류를 이루고 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 이들 제품은 일반적으로 눈에 잘 띄게 자극적이고 화려한 색을 내기위해 합성첨가물인 타르색소, 방부제 및 합성 감미료 등이 첨가되어 있으나 이들 화학첨가물의 어린이에 대한 노출농도에 대한 연구가 이루어 지지 않았다. 또한 어린이 기호 식품 중에는 복합원재료 사용 시에도 모든 재료의 성분 및 원산지 등에 대한 정보가 있어야 하나 아직까지 아무런 표시를 하지 않은 제품들이 다수 있었다.

본 연구에서도 어린이들이 선호하는 기호식품에 대하여 카페인의 1일 노출량을 산출한 결과 이들 음료수를 1병 또는 1컵 섭취시 노출되는 카페인 함량은 마운틴듀가 52.5 mg으로 가장 높았으며, 그 다음으로는 박카스가 52 mg, 홍차는 49.5 mg, 콜라는 34.2 mg정도 섭취되는 것으로 나타났다. 물론 본 연구에서는 어린이가 하루 얼마의 카페인 함유 식품을 섭취하는지에 대해서는 조사되지 않았다. 소비자모임이 2004년 3월 검사를 의뢰 실시한 3개 제품군(탄산음료군, 쵸코렛 제품군, 아이스크림 제품군) 9개 제품 중 모든 쵸코렛과 아이스크림 제품들은 카페인 함유 음료로 알려진 콜라보다도 많은 양의 카페인이 함유된 것으로 보고한 바 있다[11]. 즉, 소비자시민모임에서 이미 조사한 연구결과 탄산음료, 아이스크림, 쵸코렛 9개 제품 중에서 허쉬 키세스 및 밀크 쵸코렛이 가장 많은 카페인을 함유하고 있는 것으로 보고한바 있다. 이러한 결과는 어린이들이 카페인을 너무나도 쉽게 섭취할 수 있다는 것을 보여준다. 현재 식품에는 카페인 함유량을 표시하지 않아도 되므로 어린이들이 얼마나 많은 카페인을 섭취하는지 알 수 없다. 따라서 성인의 경우와는 별도로 어린이 기호식품에는 반드시 카페인 함량에 대한 규제가 필요하다고 본다.

카페인의 노출은 카페인 함유 음료, 식품, 의약품의 섭취에 의한 것이며 또한 카페인에 오염된 생활용수로부터도 노출될 수 있다. 미국에서 일반인의 카페인 섭취량은 연간 3.5 kg이며, 약 90%의 카페인이 커피나 차로부터 섭취한다고 보고되고 있다[12]. 또한 미국인의 일일 총 카페인 섭취량은 일일 200~1,022 mg이라고 보고된바 있다[13]. Morgan 등[14]의 보고에 의하면 5~6세의 경우 카페인의 평균 섭취량은 7~8세와 비교할 때 유의하게 높다는 것을 제시하였다. 카페인은 중추신경계와 말초신경계를 자극하는 작용이 있어 적당량을 섭취하면 신경활동이 활발해지고 피로가 경감되는 효과가 있으나 과잉으로 섭취하면 중추신경계에 영향을 미쳐 신경과민, 흥분, 불면 등을 유발하고 위장, 소장, 결장, 내분비계에도 영향을 미친다. 성인의 경우 2~6시간만에 카페인이 대사되어 분해되며 24시간에 소변으로 배출된다. 그러나 유아 및 신생아는 대사가 매우 늦어 적은 양의 카페인이라도 반복해서 섭취하게 되면 혈액 중에 축적되게 되고 임신 중에 있는 여성이 카페인을 섭취할 경우 태반을 통해 쉽게 전달되고 혈액으로부터 모유에 쉽게 이행되어 임신 주변기에 있는 여성에게는 카페인이 함유된 식품의 섭취를 경고하고 있다.[6] 카페인 섭취와 방광암 위험성과의 상관성에 관한 많은 연구가 있으나 임상적으로 보고된 예는 없다. Simon 등[15]은 카페인이 방광암, 신장 및 요로암의 원인이 된다는 것을 보고하였으며 하루 커피를 1컵, 2~3컵, 4컵 이상 섭취한 여성에서 이들 종류의 암 발병율이 커피를 섭취하지 않는 여성에 비해 각각 1.60, 3.76 및 2.19로 증가되었다고 한다. 또한 역학조사연구에서 커피 섭취와 유방암 발병과의 상관성이 있다는 것이 알려져 있다[16].

전 세계적으로 카페인의 섭취에 대한 권장량이 명확하게 규정되어 있지 않다. 미국 FDA에서는 청량음료에 함유된 카페인 량에 대하여 규제하고 있지는 않으나 0.2% 또는 68 mg/12 ounces 이하인 경우 안전하다고 제시한바 있다[7]. Barone과 Roberts[17] 등에 의하면 영, 유아의 경우 일일 카페인 함량을 0.3 mg/kg/day, 1~5세의 경우 1.0 mg/kg/day, 6~17세의 어린이 경우 1.7 mg/kg/day으로 제한하여야 한다고 제시한바 있다. 특히, 영, 유아의 경우 하루 400mg의 카페인을 섭취할 경우 영아돌연사(sudden infant death syndrome)을 유발할 가능성이 증가하며[18] 어린이의 경우 카페인 섭취량을 하루 체중당 2.5 mg 이하로 제한하여야 한다고 권고한바 있다[19]. 어린이(5~12세)가 95 mg (3 mg/kg/day)의 카페인을 섭취할 경우 불안 심리가 증가하며, 어른의 경우는 210 mg (3 mg/kg/day)에서 동일한 증상을 나타낸다고 한다. 또한 카페인 100 mg에서 수면장애를 유발하며 가장 이상적인 행동을 유지하는데 가장 적절한 카페인의 농도는 일일 37.5 mg으로 알려져 있다.

본 연구에서 조사한 시중의 대형 마켓에서 판매되고 있는 어린이 기호 식품중 카페인의 첨가 유무에 대한 표시 실태조사를 실시한 결과 일부 품목을 제외하고는 전혀 이루어 지지 않았으며. 특히, 카페인 함유식품에 대한 표시기준을 마련해 카페인을 ml 또는 g당 0.15 mg 이상 함유

하고 있는 식품은 주 표시면에 "고카페인 함유제품"을 명시할 필요가 있다. 미국 FDA에서는 카페인에 대한 일일 섭취량을 대략 성인의 경우 400 mg/day로 권장하고 있다. 본 연구에서는 어린이 기호 식품중 모든 식품군에서 카페인의 함량을 측정하지 못했으나 콜라 등 어린이가 가장 선호하는 음료 중에서 카페인 함량을 측정한 결과 12~52 mg/캔 (또는 병)이었다. 본 연구의 설문조사에서 어린이는 하루 평균 1캔 이상의 콜라 음료를 마신다고 응답한 학생수는 약 80% 이상이었다(Data not shown). 따라서 어린이가 하루 콜라 등의 고용량 카페인 함유 음료를 1캔 정도 및 기타 쵸코렛 등 다른 기호식품의 섭취량을 고려할 경우 평균적으로 하루 100 mg/day 이상의 카페인을 섭취하는 것으로 추정된다. Ginsberg 등[20]의 보고에 의하면 영유아에 대한 physiologically based pharmacokinetics (PBPK) 모델에서 카페인 투여후 urine에서 검출된 대사체는 투여량의 약 10-20% 수준이며 어른에 배해 카페인의 대사효소의 활성이 약 10배정도 감소되어 있다고 보고한바 있다. 이들 결과에 기초하여 본 연구자는 우리나라 어린이의 일일 카페인 섭취량에 대한 권장량을 미국 FDA에서 제시한 성인의 카페인의 일일 최대 섭취량 (400 mg/day)의 약 10~20% 수준인 40~80 mg/day (0.6~1.3 mg/kg/day)로 권장 할 필요가 있다는 것을 제시한다. 본 수치는 정확한 위해성평가 자료를 바탕으로 제시되지는 않았으나 이전의 보고에서도 가장 이상적인 행동을 유지하는데 적절한 카페인 농도인 37.5 mg/day 범위에 해당된다. 또한 정부는 어린이 기호 식품의 안전성 확보에 기여할 수 있도록 식생활 변화에 민감한 어린이들에게 있어서 가공식품의 올바른 선택을 통한 교육정책 마련 및 식품업계의 생산시설의 과학화 및 식품안전의 중요성에 대한 인식을 새롭게 제고할 필요가 있다고 본다.

요 약

어린이들이 선호하는 기호식품에 대하여 카페인의 함량을 분석한 결과 식품의 종류에 따라서 차이가 많았으며 대체적으로 4.8~65 mg/100 ml 정도였다. 자판기 커피를 제외한 단위 ml당 카페인 함량은 박카스가 42.6 mg/100 ml로 가장 높았으며, 네스티에서는 4.8 mg/100 ml 정도로 가장 낮았다. 또한 콜라의 경우는 13.7 mg/100 ml, 마운틴듀는 21.0 mg/100 ml, 홍차는 29.1 mg/100 ml, 펩시는 12.9 mg/100 ml 정도가 검출되었다. 이들 음료수를 1병 또는 1컵 섭취시 노출되는 카페인 함량은 마운틴듀가 52.5 mg으로 가장 높았으며, 그 다음으로는 박카스가 52 mg, 홍차는 49.5 mg, 콜라는 34.2 mg정도 섭취되는 것으로 나타났다. 유가공품 음료의 카페인 함량은 최저 0 mg/100 ml, 최고 15.0 mg/100 ml로 커피함유 우유에서 가장 높게 검출되었으며, 초코함유 우유에서도 높은 수치를 나타내었다. 초코를 함유한 대부분의 원료에서 카페인이 검출되었다. 이러한 결과는 어린이들이 카페인을 너무나도 쉽게 섭취할 수 있다는 것을 보여준다. 전 세계적으로 카페인의 섭취에 대한 권장량이 명확하게 규정되어 있지 않다. 미국 FDA에서는 sodas에서 카페인의 양에 대하여 규제하고 있지는 않으나 0.2% 또는 68 mg/12 ounces 이하인 경우 안전하다고 고려하고 있다. 또한 의약품인 경우는 카페인 함유 음료량 함께 복용하지 말아야 한다는 것을 경고하고 있을 뿐이다. 따라서 본 연구로부터 어린이의 일일 카페인 섭취량은 미국 FDA에서 제시한 성인의 카페인의 일일 최대 섭취량(400 mg/day)의 약 10~20% 수준인 40~80 mg/day (0.6~1.3 mg/kg/day)로 권장 할 필요가 있다는 것을 제시한다.

감사의 글

본 연구는 2005년도 식품의약품안전청(부산청), 지역특화사업의 연구지원에 의하여 수행되었습니다.

참고문헌

1. Consumer Report: Caffeinated kids:[http://www.consumerreports.org/cro/babieskids/caffeinated-kids-703/overview/index.htm] (2006).
2. Castellanos, F.X. and Rapoport, J.L.: Effects of caffeine on development and behavior in infancy and childhood: a review of the published literature. *Food Chem. Toxicol.,* **40,** 1235-1242 (2002).
3. Christian, M.S. and Brent, R.L.: Teratogen update: evaluation of the reproductive and developmental risks of caffeine. *Teratology,* **64**, 51-78 (2001).
4. Hering-Hanit, R. and Gadoth, N.: Caffeine-induced headache in children and adolescents. *Cephalalgia*, **23**, 332-335 (2002)
5. Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A. and Feeley, M.: Effects of caffeine on human health. *Food Addit. Contam.,* **20**, 1-30 (2003).
6. Grosso, L.M., Rosenberg, K.D., Belanger, K., Saftlas, A.F., Leaderer, B. and Bracken, M.B.: Maternal caffeine intake and intrauterine growth retardation. *Epidemiology,* **12**, 447-455 (2001).
7. It's your health. Caffeine: Her Majesty the Queen in Right of Canada, represented by the Minister of Health, [http://www.hc-sc.gc.ca/iyh-vsv/alt_formats/cmcd-dcmc/pdf/caffeine_e.pdf] (2006).
8. TeensHealth, Caffeine. U.S. Food and Drug Administration and National Soft Drink Association. (2004).
9. 이종옥, 장영미, 윤혜정, 이창희, 박성관, 장요주, 박선영, 이경주, 오세진, 이철원: 식품중 보존료의 사용실태 및 섭취량에 관한 연구. 식품의약품안전청연구보고서, **5**, 84-100 (2001).

10. 이미옥, 이영숙: 유통가공식품중 caffeine 함유실태 연구. 부산광역시보건환경연구원보. **13**, 54-79 (2003).
11. 소비자안전센터 식의약안전팀. 어린이 기호식품의 안전성 실태조사 (2004).
12. Shohet, K.L. and Landrum, R.E.: Caffeine consumption questionnaire: a standardized measure for caffeine consumption in undergraduate students. *Psychol. Rep*., **89**, 521-526 (2001).
13. Stavric, B.: An update on research with coffee/caffeine (1989-1990). *Food Chem. Toxicol.,* **30**, 533-55 (1992).
14. Morgan, K.J., Stults, V.J. and Zabik, M.E.: Amount and dietary sources of caffeine and saccharin intake by individuals ages 5 to 18 years. *Regul. Toxicol. Pharmacol*., **2**, 296-307 (1982).
15. Simon, D., Yen, S. and Cole, P.: Coffee drinking and cancer of the lower urinary tract. *J. Natl. Cancer Inst.,* **54**, 587-591 (1975).
16. Tavani, A., Pregnolato, A., La Vecchia, C., Favero, A. and Franceschi, S.: Coffee consumption and the risk of breast cancer. *Eur. J. Cancer. Prev*., **7**, 77-82 (1998).
17. Barone, J.J. and Roberts, H.R.: Caffeine consumption. *Food Chem. Toxicol.,* **34**, 119-129 (1996).
18. Ford, R.P., Schluter, P.J., Mitchell, E.A., Taylor, B.J., Scragg, R. and Stewart, A.W.: Heavy caffeine intake in pregnancy and sudden infant death syndrome. New Zealand Cot Death Study Group. *Arch. Dis. Child.,* **78**, 9-13 (1998).
19. Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A., Feeley, M.: Effects of caffeine on human health. *Food Addit. Contam.,* **20**, 1-30 (2003).
20. Ginsberg, G., Hattis, D., and Sonawane, B.: Incorporating pharmacokinetic differences between children and adults in assessing children's risks to environmental toxicants. *Toxicol. Appl. Pharmacol*., **198**, 164-183 (2004).