

부산지역 유통 음료 중 당 함량 및 인공감미료 사용실태 연구

박성아[†] · 김병준 · 윤호철 · 정재훈 · 김찬희 · 강정미
식품분석과

Survey on the Statue of Total Sugar and Artificial Sweetener Contents in Drinks Circulated in Busan

Park Sung-ah[†], Kim Byeong-jun, Yun Ho-cheol, Jeong Jae-hun, Kim Chan-hee, Kang Jung-mi
Food Analysis Division

Abstract

This study was conducted to figure out the statue of total sugar and artificial sweetener contents on a total of 81 drinks including 45 processed drinks, which were made in food factories, and 36 commercial drinks which were made and served at restaurants, circulated in Busan Metropolitan City. The 45 types of processed drinks tested were 7 fruit and vegetable drinks, 2 fruit and vegetable juices, 1 soybean milk, 6 liquid teas, 2 coffees, 5 soft drinks, 19 mixed drinks and 3 red ginseng drinks. The average calorie content of these drinks was 87.8 kcal and the average sugar content was 16.8 g, accounting for 76.5 % of total calories. Of the 45 processed drinks tested, two types of artificial sugar, aspartame and potassium acesulfame, were detected in only one soda drink at levels below the standard guidelines. The 36 types of commercial drinks tested included 13 ades, 11 smoothies, 9 fresh fruit drinks, 1 ice tea, and 2 shakes. The average sugar content of these drinks was 12.6 % and the average calorie content showed 126 kcal based on the assumption of 250 mL serving size, suggesting that the sugar content of commercial drinks was relatively higher than that of the processed drinks. The sugar content from highest to lowest was as follows: shakes, smoothies, fresh fruit drinks, ades, and tea. Of the 36 commercial drinks tested, sodium saccharin was not detected while aspartame was identified in 14 cases of samples and potassium acesulfame in 4 cases of samples. The average content of both aspartame and potassium acesulfame was 0.3 g/kg, which is below the standard guidelines. The EDI/ADI ratio of detected samples was also comparatively favorable, indicating 0.06 % and 0.07 % respectively.

Key Words : total sugar, artificial sweetener, drinks

서 론

우리 경제의 비약적 발전은 우리나라 생활수준을 선진국 수준으로 끌어올렸으며, 이에 따라 식생활도 전통적인 곡류를 주식으로 한 식물성위주의 식생활에서 지방함량이 많은 동물성 위주, 간편식 위주로 바뀌고 있다. 고식염, 고지방 식품, 고열량의 패스트푸드 식품의 과잉섭취가 채

소 과일 등의 섭취부족으로 인한 미량무기질 및 비타민 부족을 야기하고 현대인의 운동부족과 맞물려 암, 심혈관 질환, 뇌혈관 질환, 당뇨병, 고혈압 등의 직접적인 질병과 다양한 질병에 원인이 되는 비만이 심각해지고 있다^{1),2)}. 특히 어린이들의 기호식품인 과자, 케이크, 아이스크림, 사탕, 음료 등의 당류 함량이 높아서 당류 섭취의 증가가 소아비만 발생에 미치는 영향 등에 대한 연구가 활발히

[†] Corresponding author, E-mail : stpure@korea.kr

Tel : +82-51-309-2833, Fax : +82-51-309-2839

이루어지고 있으며, 비만뿐만 아니라 당뇨병, 치아질환, 과잉행동 장애와 같은 많은 질병과 당류 과다섭취의 관련성에 대한 연구들도 보고되고 있다³⁾.

식품의약품안전처에서 제시하는 고시 제 2014-33호 (2014.2.12.) 「어린이 기호식품 등 영양성분과 고카페인 함유 식품 표시기준 및 방법에 관한 규정」에서는 열량, 당류, 단백질, 포화지방, 나트륨 등에 대해 표시하도록 규정하고 있으며, 정부는 2008년 3월 「어린이식생활안전관리특별법」을 제정 공포하여 2009년 3월 22일부터 시행에 들어갔다. 이 법에 따르면 학교구내와 주변 200 m 지역을 식품안전보호구역(그린푸드 존)으로 지정하여 분식점, 문구점, 편의점 등에서 어린이가 다량을 섭취하면 건강에 해를 끼칠 우려가 있는 고열량·저열량 식품의 판매가 제한된다. 또한 오후 5시 ~ 8시까지 고열량·저열량 식품의 TV광고가 금지되는 법안이 추진되는 등 다각적인 노력이 이루어지고 있다⁴⁾. 세계보건기구(WHO)에 따르면 1일 당류 섭취량을 총열량의 10 % 이하로 제한하고 있는데 이를 당분으로 환산하면 성인 50 g ~ 70 g, 소아 및 청소년의 경우 40 g ~ 50 g에 해당 된다¹⁾.

2013년 출범한 18대 정부의 4대 국정 과제 중 불량식품 척결도 이러한 맥락에서 해석할 때 이른바 먹거리에 대한 관심은 어느 때보다도 고조되어 있다 하겠다.

또한 식품첨가물 중 인공감미료는 다양한 가공식품, 인스턴트 식품에서 설탕을 대신해 감미를 주는 재료로서 사용되고 있으며, 그 사용량 또한 증가하고 있다. 그러나 감미료는 과량섭취 시 비만 당뇨병, 동맥경화, 충치, 심장질환 등의 발병과 깊은 상관관계를 갖고 있어 소비자의 관심이 날로 증가되고 있다. 식품의약품안전처는 인공감미료의 안전성 확보를 위하여 국제식량농업기구/세계보건기구 합동식품첨가물전문가위원회(Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA)에서 정하는 일일섭취허용량(Acceptable Daily Intake, ADI)을 기초로 인공감미료의 종류와 첨가량을 관리하고 있다⁵⁾.

본 연구는 부산지역에 유통 중인 음료류, 다류, 커피류 등 총 45건의 가공음료류의 천연당 및 인공감미료 사용실태를 조사하고, 또한 커피 전문점 등 카페 30건, 패스트푸드점 4건, 학교 앞 어린이 다소비 음료류(슬러쉬) 2건 총 36건의 식품접객업소(일반음식점, 휴게음식점, 단란주점, 유흥주점, 제과점 등) 음료에 대한 당 및 인공감미료 함량을 조사하고 국민 영양권장량과 비교하여 바람직한 당 및 인공감미료 섭취량을 제시하기 위해 실시하였다.

재료 및 방법

실험재료

부산지역에 유통 중인 음료류, 다류, 커피류 등 총 45건의 가공 음료류의 천연당 및 인공감미료 사용실태를 조사하고, 또한 이와 별도로 커피 전문점, 패스트푸드점, 학교 앞 등 식품접객업소에서 판매중인 음료류(커피 제외) 총 36건에 대한 당 사용실태를 조사하여 총 81건의 음료류를 대상으로 조사하였다.

표준품, 시약 및 분석기기

당 분석에 사용된 표준물질인 fructose, glucose, sucrose, lactose, maltose는 Sigma사(USA)제품을 사용하였으며, Acetonitrile, Ethanol 등의 시약은 Merck사(Germany)와 TEDIA사(USA)의 제품을 사용하였다. 분석기기로 RI검출기(2414 Refractive index Detector, Waters, USA)가 장착된 UPLC (Acquity, Waters, USA)를 사용하였다.

인공감미료 분석에 사용된 표준물질인 아세설팜칼륨(Acesulfame K), 아스파탐(Aspartame)은 Fluka사 제품을, 삭카린나트륨(Saccharine(sodium salt))은 Sigma사 제품을, 분석기기로는 DAD검출기(1260 Infinity, Agilent Technologies, USA)가 장착된 UPLC (1290 Infinity, Agilent Technologies, USA)와 PDA Detector가 장착된 UPLC (Acquity, Waters, USA)를 사용하였다.

시험방법

시험방법은 식품공전의 시험법을 기본으로 이용하였고, 논문^{4),6),7)} 등을 검색하여 그중 가장 좋은 결과를 보여주는 조건을 선택하여 사용하였다.

1. 당 분석

시험방법은 식품공전 제 9. 일반시험법 1. 식품성분시험법 1.1 일반성분시험법 1.1.4 탄수화물 1.1.4.1 당질 1.1.4.1.4 기기분석법에 의한 당류의 정성 및 정량⁸⁾에 따라 시험하였다.

즉, 각각의 당 표준품(fructose, glucose, sucrose, maltose, lactose)을 60 °C 진공오븐에서 12시간 건조하여 각각을 증류수에 녹여 혼합조제하였고, 검량선용 표준용액의 농도는 각각 1 %, 0.5 %, 0.2 %의 농도로 조제하여 사용하였다. 또한 이동상은 아세토니트릴과 증류수를 80 : 20의 부피비율로 혼합하여 조제하여 0.45 μm의 나

일론 멤브레인 필터로 여과한 후, 사용 전에 초음파 처리하여 가스를 제거하고 사용하였다.

지방이 많은 유음료 등 제품의 경우 시료를 균질화한 후, 50 mL 원심분리관에 균질화 된 검체 5 g을 정밀히 달아 넣고 25 mL 석유에테르를 분산시키고 이를 2,000 rpm에서 약 10분간 원심분리한 후, 고형분이 제거되지 않도록 조심스럽게 석유에테르를 제거한다. 이를 반복하고 질소를 이용하여 석유에테르를 완전히 증발시킨 후 시료로 사용하였고, 지방이 없는 것으로 확인된 시료의 경우 지방 제거과정을 생략하였다.

지방이 제거된 시료 5 g에 증류수를 가하여 총량을 50 mL로 하여 85 °C 수조에서 25분간 가온하여 당류를 추출하고 실온으로 냉각하여 증류수를 보충하여 총량 50 mL로 하였고, 이를 0.45 μ m의 나일론 멤브레인 필터로 여과하여 시험용액으로 한다. 이때, 시험용액이 혼탁할 경우 2,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 여과하였다. HPLC 분석 조건은 Table 1과 같으며 분석 결과 크로마

토그램은 Fig. 1과 같다.

2. 인공감미료 분석

인공감미료의 분석은 식품의약품안전처에서 발간된 식품공전 제 9. 일반시험법 2. 식품 중 식품첨가물시험법 2.2 인공감미료 2.2.2 아세살팜칼륨, 삭카린나트륨 및 아스파탐 동시분석법 및 이 등의 방법⁹⁾을 이용 전처리 후 분석하였다.

분석의 경우 식품공전의 동시분석법으로 세 가지 인공감미료의 분석을 시도하였으나, 좋은 결과를 얻지 못해 삭카린나트륨과 나머지 2종 인공감미료는 따로 분석하였다.

표준용액은 삭카린나트륨은 120 °C에서 4시간 건조시킨 후, 아세살팜칼륨과 아스파탐은 그대로, 각각 100 mg을 정밀히 달아 물에 녹여 100 mL로 한다. 사용 시 10, 5, 2 ppm의 농도로 희석하여 사용하였다.

시료는 검체 약 5 g을 취하고 물을 가해 50 mL로 하여 0.45 μ m 멤브레인 필터로 여과한 액을 시험용액으로 하

Table 1. HPLC analytical condition for 5 sugars

Instrument parameter	Analytical condition
Instrument	Waters Alliance Solvent and Sample Manager
Data System	Empower
Column	Carbohydrate, 5 μ m, 4.6 mm \times 250mm
Eluent	Acetonitrile: Water(80 : 20)
Temp.	25 °C
Flow Rate	1.2 mL/min
Detector	Refractive Index detector

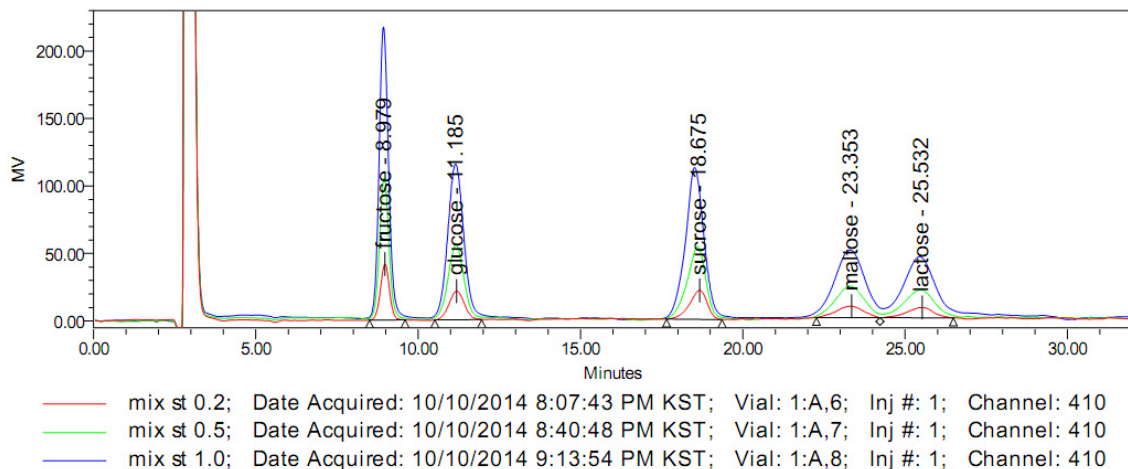


Fig. 1. HPLC chromatogram of 5 sugars.

였고, 탄산가스가 있는 경우에는 10분간 초음파 처리하여 탄산가스를 제거하며 알코올을 함유한 경우는 70 ℃의 수욕 상에서 15분간 가온하여 알코올을 증발시켜 검체를 채취한 후 동일 하게 처리 후 사용 하였다.

사카린나트륨의 분석은 식품 중 첨가물 분석법 감미료 중 아세설팜칼륨 및 사카린나트륨 동시분석법을 준용하였으며¹⁰⁾, 그 분석조건 및 크로마토그램은 Table 2 및 Fig. 2와 같다.

아세설팜칼륨과 아스파탐의 분석은 한 등¹¹⁾의 방법에 따라 실시하였고 HPLC 분석 조건은 Table 3, 크로마토그램은 Fig. 3과 같다.

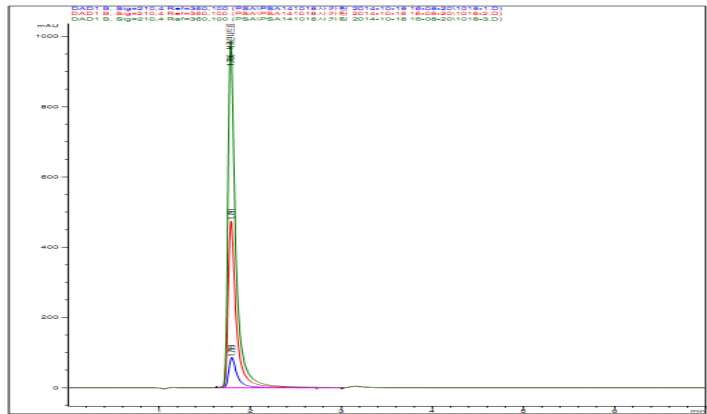


Fig. 2. HPLC chromatogram of Saccharine.

Table 2. HPLC analytical condition for Sweetener (Saccharin sodium salt)

Instrument parameter	Analytical condition
Instrument	Agilent 1290 Infinity HPLC(USA)
Column	Symmetry C18 (2.1 X 100 mm, 1.8 μm)
Eluent	1 % Phosphoric acid : Methanol = 6 : 4
Temp.	40 ℃
Flow Rate	1.0 mL/min
Detector	Agilent 1260 Infinity(DAD) detector
Detection wave number(λ)	210 nm
Injection Volumn	10 μL

Table 3. HPLC analytical condition for Sweeteners (Acesulfame-k, Aspatame)

Instrument parameter	Analytical condition
Instrument	Waters Alliance Solvent and Sample Manager
Data System	Empower
Column	μ-Bondapak C18 (3.9 X 300 mm)
Eluent	(0.01M TPA-OH+0.005M KH ₂ PO ₄ , pH 3.2) : Acetonitrile = 85 : 15
Temp.	40 ℃
Flow Rate	1.0 mL/min
Detector	PDA detector
Detection wave number(λ)	210 nm
Injection Volumn	1 μL

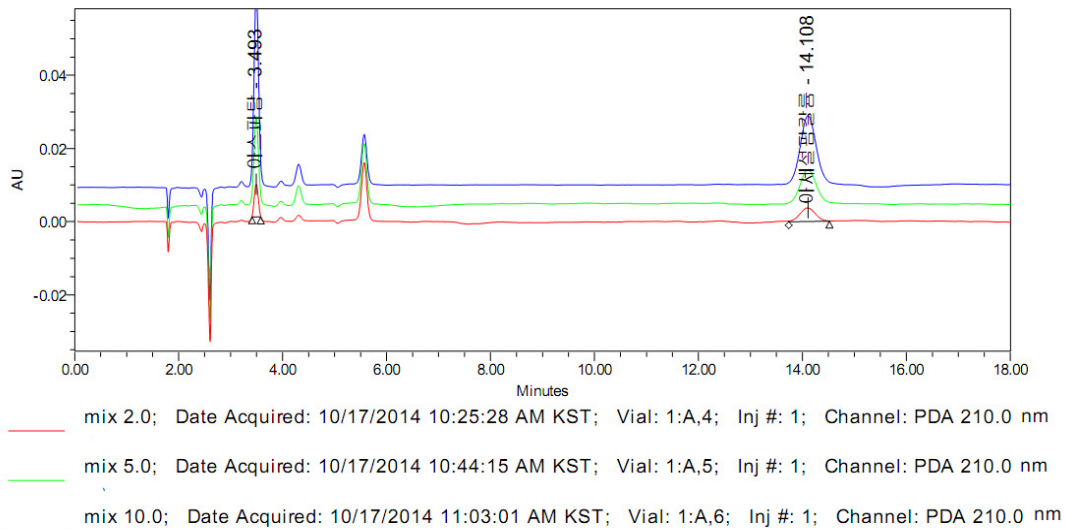


Fig. 3. HPLC chromatogram of sweeteners (acesulfame-k, aspartame).

결과 및 고찰

가공 음료류 중의 당 함량

가공음료류 총 45건에 대해 당 함량에 대한 조사를 실시하였다. 별도로 시험 분석을 실시하지는 않았고, 표시된 영양성분표를 참고하여 함유된 당 함량을 조사 비교하였다.

먼저 식품유형별로 살펴보면 과채음료 7건, 과채주스 2건, 두유 1건, 액상차 6건, 커피 2건, 탄산음료 5건, 혼합음료 19건, 홍삼음료 3건 등이었다.(Fig. 4)

이들 음료의 당원으로는 sucrose가 23건으로 가장 많았고, 그 다음으로 fructose 21건, 올리고당류(oligosaccharides) 3건 그 외 당밀(malasses), xylose,

stevioside 등을 사용하였으며, 전혀 당이 사용되지 않은 제품도 6건이 있었다. 또한 인공감미료인 아세설팜칼륨과 아스파탐을 사용한 제품도 1건 있었다. 또한 15건의 조사 대상 음료가 두 가지 이상의 당을 혼합하여 음료에 첨가하고 있었다.

무가당인 제품을 포함한 45건에 대한 평균 열량은 87.8 Kcal이었고, 평균 당 함량은 16.8 g, 당이 총 열량에 차지하는 비율은 평균 76.5 %로 나타나 가공 음료류의 대부분의 열량이 당에서 기인하는 것으로 볼 수 있었다. 음료 종류별로 살펴보면 평균 열량이 높은 품목은 과채주스와 두유 등이었지만 그 구성을 살펴보면 탄산음료와 커피가 칼로리 대비 첨가당 의존도가 높아 소비자의 주의가 요구된다 하겠다.

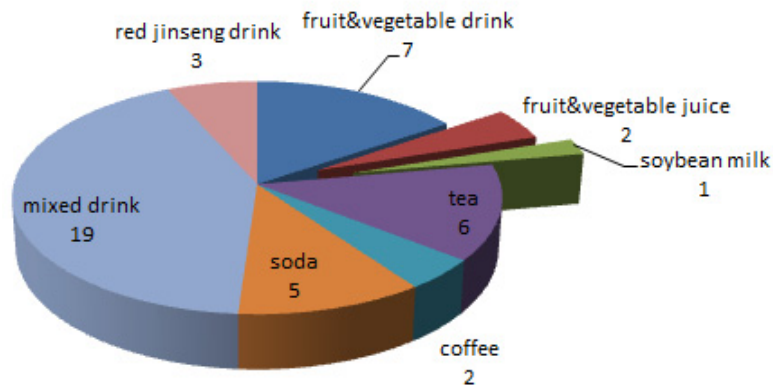


Fig. 4. Classification according to food type (processed drink).

Table 4. Calories and sugar content of various beverages

	NO. of Samples	Average Calorie (kcal)	Sugars content(g)	Ratio of Sugars at Calorie(%)
red jinseng drink	3	60.3	15.0 (12~21)	99.4
mixed drink	19	74.2	15.4 (7~30)	83.2
soda	5	106.2	24.6 (0~47)	92.7
coffee	2	46.5	10.5 (10~11)	90.3
tea	6	21.7	5.0 (0~30)	92.3
soybean milk	1	140.0	10.0 (10)	28.6
fruit&vegetable juice	2	167.5	35.0 (34~36)	83.6
fruit&vegetable drink	7	86.0	18.7 (12~23)	87.0
Total	45	87.8	16.8	76.5

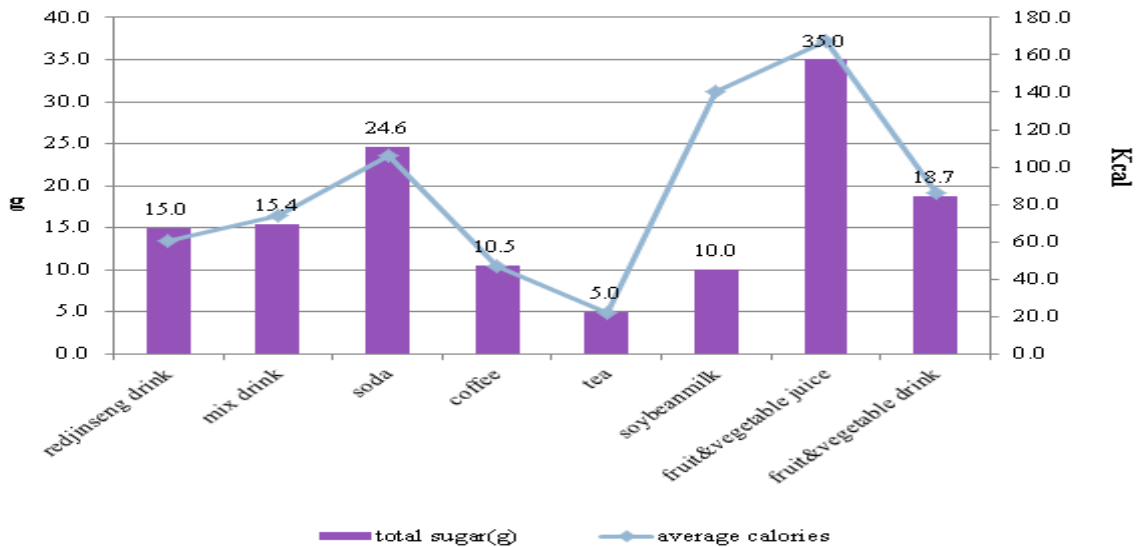


Fig. 5. Calories and sugar content of various beverages.

(Table 4, Fig 5)

또한, 수거 음료류 45건 중 탄산음료 1건에서 인공감미료가 검출되었는데 아스파탐 0.04 g/kg과 아세실팜칼륨 0.13 g/kg이 각각 검출되었다. 이러한 수치는 인공감미료의 사용기준 삭카린나트륨 0.2 g/kg이하, 아세실팜칼륨 0.5 g/kg이하, 아스파탐 사용기준 없음)에 기준 이하였으며, 그 외 44건의 음료류에서는 인공감미료가 검출되지 않았다. 수거 시료의 한계일 수도 있겠으나接客업소

음료와 비교할 때 양호하였고, 식품 표시가 명확히 되어 있어 소비자의 선택에 도움이 된다.

식품接客업소 제공 음료류 중의 당 함량

유통 중인 가공음료를 조사하는 한편으로 시중에서 흔히 볼 수 있는 카페, 패스트푸드점, 학교 앞 음료류 등 총 36개의 시료에 대하여 분석하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

먼저 수거 업소로 분류해 보면 카페 30건, 패스트푸드점 4건, 학교 앞 음료 2건이었으며, 음료의 종류는 에이드, 생과일주스, 스무디, 셰이크, 아이스티 등이었고, 내역은 Fig. 6과 같다.

36건의 음료류에 대해 5종의 천연당 성분의 함량을 조사한 결과 평균 12.6%의 당을 함유하여 평균 250 mL의 음료를 섭취할 경우 126 Kcal의 열량을 섭취하게 된다. 이러한 수치는 가공음료류의 평균 87.8 Kcal보다 43.5%나 높은 것으로 나타나 식품접객업소 판매 음료의 당 함량의 조절 또는 음료 총량의 조절이 필요하다고 보

여 진다.

조사한 천연당 함량은 sucrose>fructose>glucose>lactose>maltose 순이었고 그 평균 함량은 sucrose 6.1%, fructose 2.7%, glucose 2.5%, lactose 1.4%, maltose 0.5% 등으로 Fig. 7과 같다.

천연당 종류별로 살펴보면 fructose와 glucose는 36개 모든 검체에서 검출되었다. sucrose는 2건을 제외한 34건에서 검출되어 그 뒤를 이었고, lactose는 10건에서 검출되었으며, maltose는 2건에서만 검출되었다.

음료의 종류별로 당 함량을 살펴보면, 셰이크>스무디>

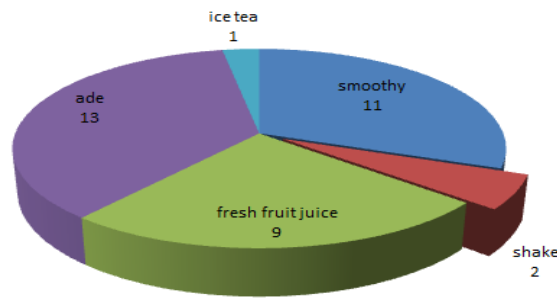


Fig. 6. Classification according to food type (commercial drink).

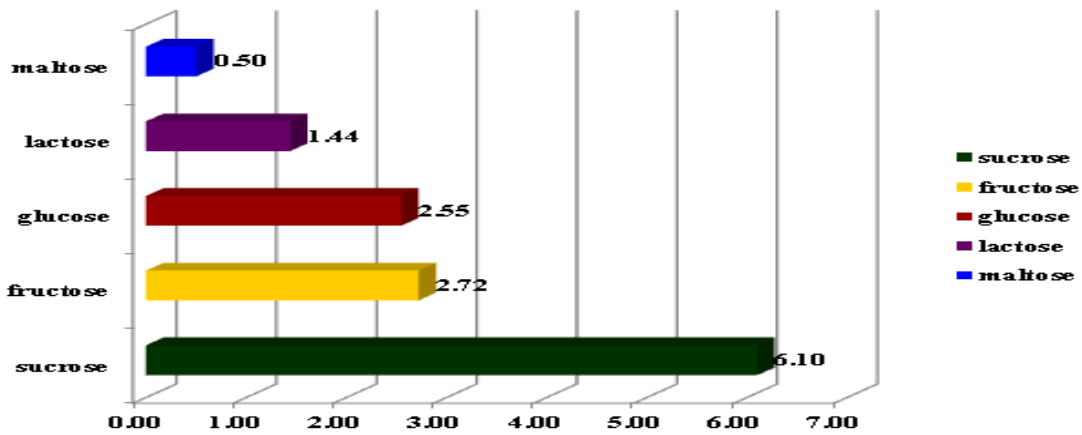


Fig. 7. The average amount of natural sugars.

Table 5. The average content of natural sugars in accordance with the drinks

	sucrose (%)	fructose (%)	glucose (%)	lactose (%)	maltose (%)	Total Sugar (%)	Sugars content (g/250mL)	Average Calorie (kcal/250mL)
Shake	9.6	2.0	1.9	4.3	1.8	19.6	49	196
Smoothy	4.7	3.9	4.0	1.7	0.7	13.5	33.8	135
Fresh fruit juice	5.6	3.5	2.8	1.2	0.0	11.0	27.5	110
Ade	5.4	2.7	2.3	0.0	0.0	10.4	26	104
Tea	5.2	1.6	1.7	0.0	0.0	8.5	21.3	85
Average	6.1	2.7	2.5	1.4	0.5	12.6	31.5	126

생과일음료>에이드>아이스티 순으로 당 함량이 높았고, 그 수치는 Table 5와 같다.

생과일음료 9건의 천연당 5종의 합 평균은 11.0 %, 범위는 7.7 % ~ 16.4 %이며, fructose함량은 평균 3.5 %, glucose 2.8 %, sucrose는 7건에서만 검출되었고 5.6 %, maltose는 검출되지 않았고, lactose 2건의 평균함량은 1.2 %였다.

쉐이크류 2건의 천연당 5종 합 평균은 19.6 %이며, 범위는 19.1 % ~ 20.2 %이며, fructose함량은 평균 2.0 %, glucose 1.9 %, sucrose는 9.6 %, maltose는 1.8 %, lactose 4.3 %였다.

스무디류 11건의 천연당 5종 합 평균은 13.5 %이고, 범위는 8.5 % ~ 17.3 %이며, fructose함량은 평균 3.9 %, glucose 4.0 %, sucrose는 10건 4.7 %, maltose는 2건 0.7 %, lactose는 8건 1.7 %였다.

에이드류 13건의 천연당 5종 합 평균은 10.0 %이고, 범위는 3.9 % ~ 17.34 %이며, fructose함량은 평균 2.7 %, glucose 2.3 %, sucrose는 5.4 %, maltose와 lactose는 검출되지 않았다.

아이스티 1건은 천연당 5종의 합 8.5 %, fructose함량은 1.6 %, glucose 1.7 %, sucrose는 5.2 %, maltose와 lactose는 검출되지 않았다.(Fig. 8)

이 결과를 음료류의 평균 제공량인 250 mL내에 함유된 당 함량 및 열량으로 나타내면 쉐이크는 49.0 g, 196 Kcal, 스무디는 33.8 g, 135 Kcal, 생과일주스 27.5 g, 110 Kcal, 에이드 26.0 g, 104 Kcal, 아이스티 21.3 g, 85 Kcal 등이며 평균 31.5g, 126 Kcal였다.(Fig. 9)

36건의 음료류에 대해 아스파탐, 삭카린나트륨, 아세설팜칼륨 등 3종의 인공감미료 성분의 함량을 조사한 결과 삭카린나트륨은 모든 음료류에서 검출되지 않았고, 아

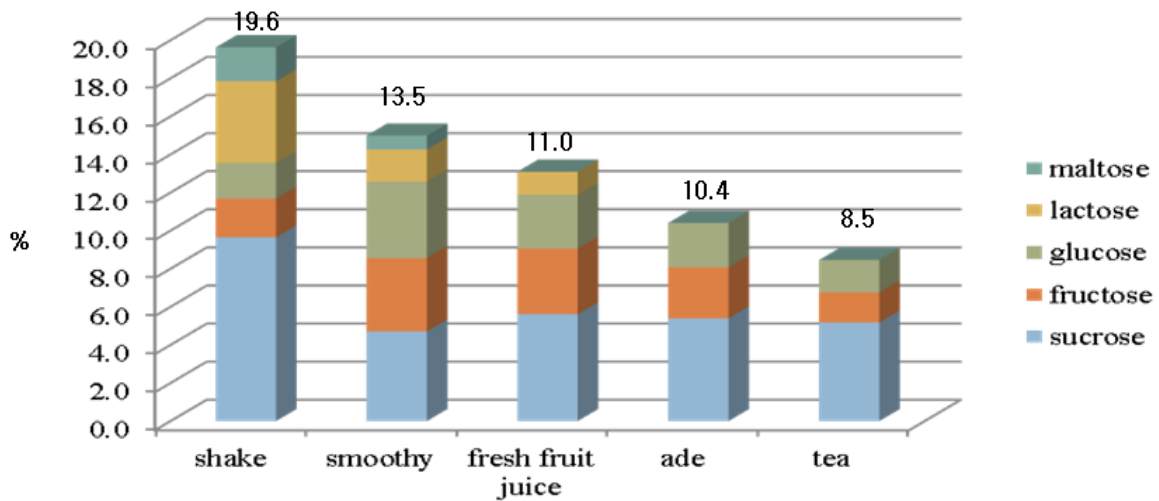


Fig. 8. The average content of natural sugars in accordance with the drinks.

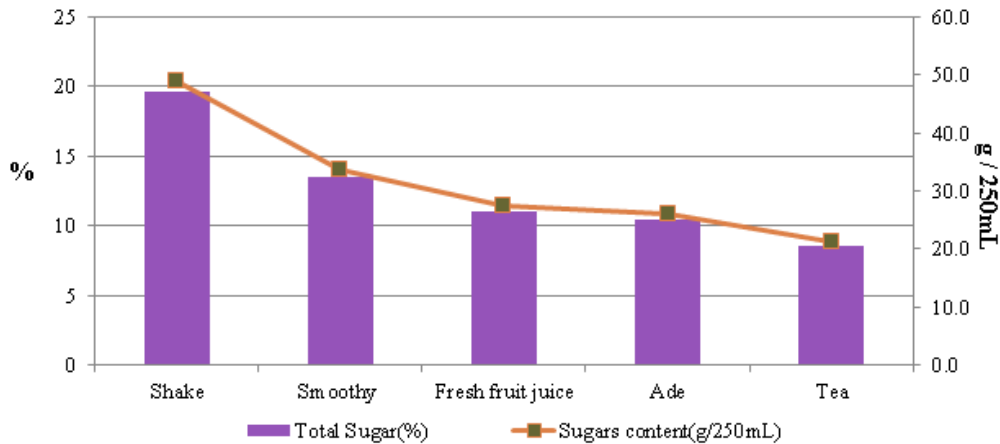


Fig. 9. The average content of natural sugars in 250 mL drinks.

스파탐은 14건의 음료에서 아세설팜칼륨은 4건의 음료에서 각각 검출되었다.

인공감미료의 사용기준은 사카린나트륨은 0.2 g/kg이하, 아세설팜칼륨은 0.5 g/kg이하, 아스파탐은 그 사용기준이 없으며, 연구대상 모든 음료류에서 기준 이하였다.

아스파탐이 검출된 시료는 생과일음료 2건, 스무디 5건, 에이드 7건 등이었으며, 최대 0.15 g/kg, 최저 0.01 g/kg, 평균 함량은 0.3 g/kg이었다.(Fig. 10)

아세설팜칼륨은 에이드 2건, 스무디 1건, 생과일음료 1건에서 검출되었으며, 최대 0.08 g/kg, 최저 0.01 g/kg, 평균 함량은 0.3 g/kg이었다.(Fig. 11)

고 찰

시중 유통 중인 가공음료류 45건의 당 함량 조사결과

평균 당 함량은 16.8g, 평균열량은 87.8 Kcal이었고, 식품접객업소 판매음료의 36건의 음료류에 대해 5종의 천연 당 함량을 조사한 결과 평균 12.6 %의 당을 함유하여 평균 250 mL의 음료를 섭취한다고 할 때 당으로 31.5 g, 126 Kcal의 열량을 섭취하게 된다.

한국인 1인 1일 영양섭취기준¹²⁾에 따르면 음료류의 섭취가 비교적 많은 남자 15세 ~ 18세는 2700 kcal, 19세 ~ 29세는 2600 kcal가 필요하며, 여자 15세 ~ 18세는 2000 kcal, 19세 ~ 29세는 2100 kcal가 필요하며, 제6기 1차년도 식생활 조사개요(2013)의 음식군 별 주당 섭취빈도를 살펴보면 우리나라민은 주당 평균 3.4회의 음료를 섭취한다. 세계보건기구(WHO)에 따르면 1일 당류 섭취량을 총열량의 10 %이하로 제한하고 있는데 이를 당분으로 환산하면 성인 50 g ~ 70 g, 소아 및 청소년의 경우 40 g ~ 50 g에 해당 되며¹⁾, 첨가된 당으로부터의 에너지 섭취가 총 에너지 섭취의 25 %이상이면 식사의 질 (quality)이 떨어진다는 연구결과도 주목할 만하다¹³⁾.

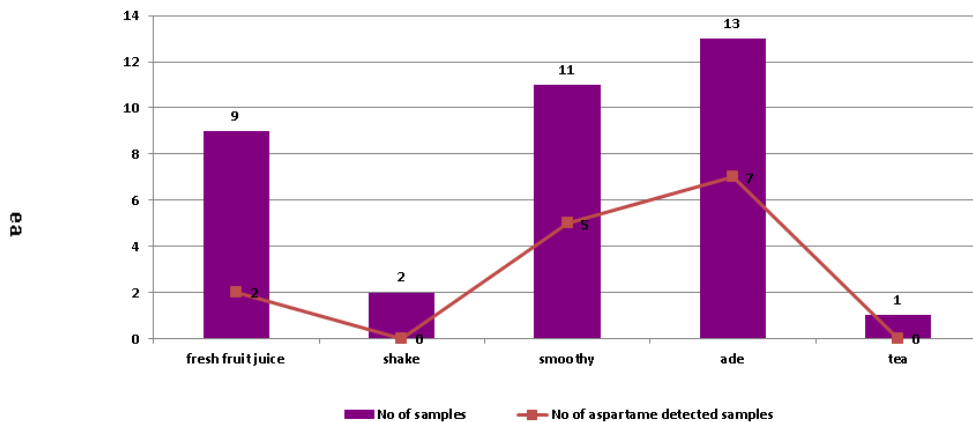


Fig. 10. Detection ratio of aspartame.

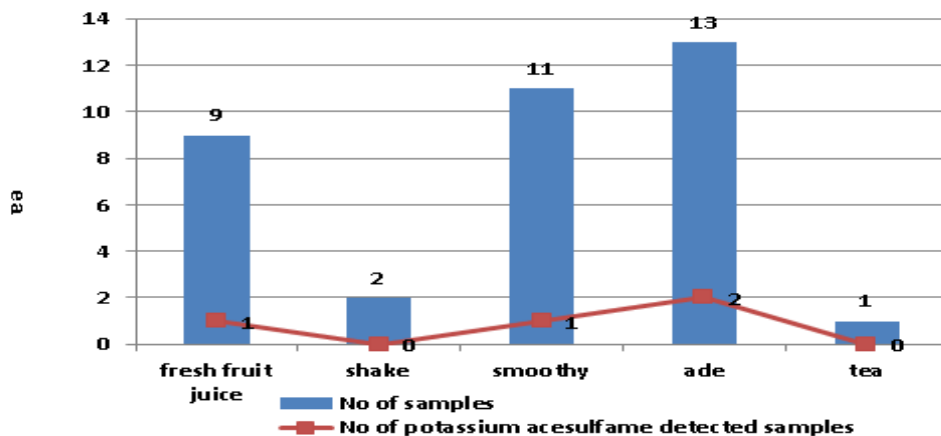


Fig. 11. Detection ratio of potassium acesulfame.

2008년부터 2011년까지의 국민 건강영양조사 영양조사부문식품섭취량 통합자료를 활용하여 국민의 하루 평균 총 당류 섭취량을 추정한 연구 결과¹²⁾를 살펴보면 우리 국민의 1인 1일 평균 총 당류 섭취량은 61.4 g이었으며, 연령에 따라서는 청소년층(12세 ~ 18세)의 1인 1일 평균 총 당류 섭취량이 69.6 g으로 가장 높고, 청년층(19세 ~ 29세) 68.4 g, 장년층(30세 ~ 49세) 65.3 g 등이었고, 65세 이상 노인층의 섭취량은 39.1 g으로 나타나 다른 연령층에 비해 낮았다. 총 당류로부터 에너지 섭취 비율은 1인 1일 평균 에너지 섭취량의 12.8 %를 차지하며, 이중 가공식품으로부터 섭취되는 총 당류의 에너지 섭취 비율은 19세 ~ 29세에서 9.1 % 및 12세 ~ 18세에서 8.7 %로 가장 높으며, 특히 12세 ~ 18세의 청소년 연령층에서 가공식품을 통한 총 당류 섭취비율이 67.7 %, 19세 ~ 29세에서는 67.4 %로 나타나 청소년과 젊은 연령층에서 가공식품을 통한 당류의 섭취가 많다고 한다.

가공식품을 통한 총 당류 섭취량의 주요급원식품을 살펴보면 설탕이 4.9 g으로 가장 높았고, 탄산음료 3.5 g, 커피 3.3 g, 빵류 3.2 g, 과일·채소음료류 2.9 g의 순이며, 탄산음료가 12세 ~ 18세와 19세 ~ 29세의 연령층에서 1순위를 차지했으며, 30세 이상의 모든 대상에서는 커피가 설탕 다음순위를 차지한다고 한다. 이처럼 총 당류 섭취량에 기여하는 주요가공식품 중 음료류가 높은 순위로 부각됨에 따라 연령층별로 총 당류 섭취량에 대한 음료류 기인 총 당류 섭취량 및 그 기여율을 비교한 자료를 살펴보면, 1세 이상 우리나라 1인 1일 평균 총 당류 섭취량 중 음료류 기인 섭취량과 기여율은 11.1 g과 18.1 %였고, 연령층별로는 19세 ~ 29세(17.0 g, 24.9 %), 12세 ~ 18세(14.3 g, 20.5 %), 30세 ~ 49세(12.5 g, 19.1 %)순으로 높게 나타났고, 음료류 내에서 음료 종류별로 비교해보면 탄산음료, 커피, 과일·채소음료류의 기여도가 각각 31.6 %, 29.6 %, 26.0 %였다. 이를 연령층에 따라 비교해보면, 주요 급원 순에서 나타난 것과 유사하게 0세 ~ 11세, 12세 ~ 18세, 19세 ~ 29세의 청소년과 청년층에서는 탄산음료의 기여도가 가장 높아서 각각 45.0 %, 53.9 %, 47.7 %였으며, 30세 ~ 49세, 50세 ~ 64세, 65세 이상의 연령층에서는 커피의 기여도가 각각 43.3 %, 49.9 %, 53.9 %로 높게 나타났다고 한다³⁾.

위의 자료와 본 연구 결과를 비교해 보면, 청소년(12세 ~ 18세)이 음료류 1잔을 섭취할 경우 약 31.5 g의 당류를 섭취하며 이들 연령층의 1인 1일 평균 총 당류 섭취량인 69.6 g의 약 45 %를 섭취하게 되며, 이는 청소년의 음료를 통한 평균 섭취량인 14.3 g의 220 %에 해당되는

양으로, 첨가된 당으로부터의 에너지 섭취가 총 에너지 섭취의 25 % 이상이면 식사의 질(quality)이 떨어진다는 또 다른 연구 결과¹¹⁾에 미루어도 심각한 문제가 아닐 수 없다.

본 연구 결과를 통해 볼 때 경각심 고취 및 어린이 청소년층을 대상으로 한 음료 나아가 당 섭취에 대한 교육 및 계도가 필요할 것으로 보이며, 접객업소 판매음료 등에 대해서도 열량 및 당 함량에 대한 표시 제도를 정부차원에서 고민할 필요가 있다 하겠다.

인공감미료의 경우 본 연구에서 유통 음료류 45건 중에서는 탄산음료 1건에서 인공감미료가 검출되었는데 그 함량은 아스파탐 0.04 g/kg, 아세설팜칼륨 0.13 g/kg이었다. 이러한 수치는 인공감미료의 사용기준인 삭카린나트륨 0.2 g/kg이하, 아세설팜칼륨 0.5 g/kg이하, 아스파탐 사용기준 없음에 기준 이하였고, 그 외 44건의 음료류에서는 인공감미료가 검출되지 않았다. 수거 시료의 다양성의 한계일 수도 있겠으나 접객업소 음료와 비교할 때 양호하였고, 식품 표시가 명확히 되어 있고, 선택의 자유가 있다는 점을 감안할 때 좀 더 고무적인 결과였다.

이에 반해 접객업소 음료는 인공감미료 사용 실태 조사 결과 모두 사용기준 이하였지만, 14건에서 아스파탐이, 4건에서 아세설팜칼륨이 검출되어 성분함량이 표시되지 않는 카페 등지에서 음료를 구매할 때 막연히 좀 더 건강에 도움이 될 거라는 기대에 반하는 결과로 특히나 사용량의 규제가 없는 아스파탐의 경우 페닐케톤뇨증 환자에게는 치명적일 수 있으므로 접객업소 음료류의 38.8 %에서 아스파탐이 검출된 것은 짚고 넘어가야 할 문제라 볼 수 있다.

페닐케톤뇨증은 단백질 속의 약 2 % ~ 5 % 함유되어 있는 페닐알라닌을 분해하는 효소의 결핍으로 페닐알라닌이 체내에 축적되어 경련 및 발달장애를 일으키는 상염색체성 유전 대사 질환이다. 페닐알라닌을 타이로신으로 변화시키는 페닐알라닌 수산화 효소의 활성이 일반인에 비하여 선천적으로 저하되어 있어, 결국 지능 장애, 연한 담갈색 피부와 모발, 경련 등이 발생하게 된다¹⁴⁾.

인공감미료의 안전성 평가를 위하여 섭취량이 일일 허용섭취량(ADI) 이하인지 확인하기 위해서 일일섭취량이 필요하나 이를 정확히 조사한 자료는 없으며, 제6기 1차년도 식생활 조사개요(2013)의 음식군별 주당 섭취빈도를 살펴보면 우리나라민은 주당 평균 3 회, 4 회의 음료를 섭취하여 0.48 회/일인 것으로 조사되어 있고¹⁵⁾, 역시 같은 자료에서 한국인 영양섭취기준 제정에 활용 연구 결과를 활용하여 15세 ~ 18세의 평균 체중 58.1 kg(남 63.1 kg, 여 53.1 kg)으로 보고 이를 근거로 일일 섭취추정량

Table 6. Assessment of dietary intake of artificial sweeteners

	ADI (mg/kg bw/day)	ADI (mg/man/day)	Average detection limit (mg/kg)	One days intake number	EDI (mg/man/day)	EDI/ADI (%)
Aspartame	40	2,324	300	0.48	144	0.06
Potassium acesulfame	15	871.5	300	0.48	144	0.17

ADI : Accetable Daily Intake(일일섭취허용량)

EDI : Esimated Daily Intake(일일추정섭취량)

체중기준: 58.1kg/man(15~18세 남녀 평균 체중)

(EDI)은^{9),15)} 아스파탐은 $300 \times 0.48 = 144$ mg/1day, 아세설팜칼륨은 $300 \times 0.48 = 144$ mg/1day 였다. 따라서, EDI/ADI 비율도 각각 0.06 %, 0.17 %로 낮았고, 이들 추정량은 이들 감미료가 검출된 시료에 대한 평균 검출 농도를 적용하였으므로 전체 음료의 섭취량으로 비교하면 EDI는 더 낮아져 음료로 인한 인공감미료 문제는 거의 없을 것으로 보지만, 다이어트 등을 이유로 무가당 음료류를 선호하는 일부 소비자의 경우 지속적인 섭취 시 주의가 요구된다 하겠다.(Table 6)

나 가공음료보다 상대적으로 높았고, 웨이크 > 스무디 > 생과일 음료 > 에이드 > 아이스티 순으로 당 함량이 높았다.

4. 식품접객업소 음료 중 사카린나트륨이 검출된 경우는 없었고, 아스파탐은 14건의 시료에서 검출되어 평균 0.3 g/kg, 아세설팜칼륨은 4건의 시료에서 검출되어 평균 0.3 g/kg으로 모두 허용기준 이하였고, 검출된 시료에 대한 EDI/ADI비율도 0.06 %, 0.17 %로 비교적 양호하였다.

요 약

부산지역에 유통 중인 가공음료 45종과 식품접객업소 음료 36종 등 총 81종의 음료류에 대해 분석한 결과는 아래와 같다.

1. 가공음료류 45건을 유형별로 살펴보면 과채음료 7건, 과채주스 2건, 두유 1건, 액상차 6건, 커피 2건, 탄산음료 5건, 혼합음료 19건, 홍삼음료 3건 등이었으며, 이들 음료의 평균 열량은 87.8 kcal로 평균 당 함량은 16.8 g, 당이 총 열량에 차지하는 비율은 76.5 %였다. WHO의 1일 당류 섭취량의 총열량 10 % 이내인 기준을 감안하면 청소년은 하루 40 g ~ 50 g이 권장량으로 음료 3캔만 섭취하여도 육박하게 된다.
2. 가공음료 중 탄산음료 1건에서 아스파탐, 아세설팜칼륨이 검출되었으며, 두 항목 모두 기준 이하였다.
3. 식품접객업소 음료 36건을 유형별로 살펴보면 에이드 13건, 스무디 11건, 생과일음료 9건, 아이스티 1건, 웨이크 2건이었고, 당 함량은 평균 12.6 %로 250 mL 섭취한다고 가정할 때 평균 열량은 126 kcal으로 나타

참고문헌

1. World Health Organization, Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Diseases, WHO Technical Report Series 916, pp.4~12(2003).
2. Joossens, J.V., Gebores, J., "Dietary salt and risks to health", *Ann J Clin Nutr*, 45, pp.1277~1288(1987).
3. Haeng-Shin Lee *et al.*, "Dietary total sugar intake of Koreans:BAased on the Korea National Health Nutrition Examination Survey(KNHANES), 2008-2011", *Journal of Nutrition and Health*, 47(4), pp.268~276(2014).
4. Yongshik Yang *et al.*, "A Survey on Total Suga, Sodium and Artifical Sweetener Contents of Light Meals from the School Zone in Gwangju", *J. Fd Hyg. Safety* Vol.24, No. 4, pp.385~390 (2009).
5. Yu-Mi Lee *et al.*, "Risk Assessment of

- Sweeteners in Children's snack", *J. Fd Hyg. Safety*, Vol.26, No.4 pp.448~453,(2011).
6. Il-Young Kim *et al.*, "Determination of Six Sweeteners in Children's Favorite Foods by HPLC-MS/MS", *J. Fd Hyg. Safety* Vol.25, No. 2, pp.118~121(2010).
 7. Sungyoon Ha, "Areview on Recent Direction of Rearch and Safety of Sweetener", *J. Fd Hyg. Safety* Vol.9(2), S29-S39(1004).
 8. 식품의약품안전청, "식품공전 시험법", 9-1-26, 9-2-10 (2013).
 9. 식품의약품안전청, "식품공전 시험법", 9-2-2-2 (2013).
 10. 식품의약품안전청, "식품 중 식품첨가물분석법", pp.2-1-1 (2013).
 11. Youn-Jeong Han *et al.*, "Monitoring of Additives as an Artificial Sweetener on Favorite Foods of Children", *J. Fd. Hyg. Safety*, Vol. 25, No 2, pp.185~191(2010).
 12. (사) 한국영양학회, 한국인영양섭취기준위원회, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=370899&cid=42413&categoryId=42413>(2010).
 13. Woo-Kyoung Kim *et al.*, "Sugar and Congnitive Performance", *The Korean Journal of Nutrition* 40(suppl), pp.50~65(2007).
 14. 네이버 지식백과 중 건강백과(서울대학교병원 의학 정보), <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=926664&mobile&cid=51007&categoryId=51007>.
 15. 김현자, "제6기 1차 년도 영양조사 중 식생활 현황 및 향후과제 2. 신규공개영양조사", 질병관리본부 (2014).