

## 서울지역 유통 건강기능식품의 당 및 인공감미료 함량

조인순\* · 조태희 · 이재규 · 이윤정 · 김시정 · 최희진 · 신기영 · 오영희

서울시보건환경연구원

### Total Sugar and Artificial Sweetener Contents of Health Functional Foods in Seoul

In-soon Cho\*, Tae-hee Cho, Jae-kyoo Lee, Yun-jeoung Lee, Si-jung Kim, Hee-jin Choi,  
Ki-young Shin, and Young-hee Oh

Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment, Gwacheon, Korea  
(Received March 3, 2017/Revised April 9, 2017/Accepted July 21, 2017)

**ABSTRACT** - This study was carried out to investigate and evaluate total sugar and artificial sweetener contents in health functional foods. In this study, HPLC with evaporative light scattering detector (ELSD) and HPLC-UV were used to determine the contents of total sugar and artificial sweetener in health functional foods. Sixty-six chewable products and sixty red ginseng products were collected from markets in Seoul. The average content of 126 samples per daily intake portion was 1.96 g ranging from not-detected (N.D.) to 12.61 g. The mean total sugar content per serving of chewable product was 1.26 g and N.D. to 10.39 g. The average amount of total sugar per daily intake of ginseng and red ginseng was 2.70 g and N.D. to 12.61 g. The average amount of sugar per daily intake of chewable products was 2.10 g for children, 1.43 g for nutrients, and 0.35 g for functional raw material. For children's products, the content of sugar per serving was ranged from 1.03 g to 5.33 g, from N.D. to 10.39 g for nutrients and from N.D. to 2.61 g for functional raw materials. The average content of sugar per daily intake of ginseng and red ginseng product was 4.25 g in liquid product, 1.51 g in concentrate product and 1.49 g in powder product. The contents of sugar per the daily intake of the liquid product ranged from N.D. to 10.80 g, from 0.01 g to 12.61 g for the concentrated product, and from 0.06 g to 5.64 g for the powdered product. Analysis of artificial sweeteners showed that artificial sweeteners were detected in three cases. No artificial sweeteners were detected in ginseng and red ginseng products. Two of the chewable products and one of the functional raw materials were detected. The detected artificial sweeteners were aspartame, 3.09 g/kg in nutrients and 1.09 g/kg in functional raw material.

**Key words :** Total sugar, Artificial Sweeteners, Health Functional Food

건강기능식품은 인체에 보건 목적의 유용한 효과를 얻기 위한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 정제·캡슐·분말·과립·액상·환 등의 형태로 제조·가공한 식품으로 건강기능식품에 관한 법률에 정의되어 있다<sup>1)</sup>. 현대 사회에서 식품 선택 시 식품의 건강 기여적인 측면이 중요한 기준이 되고 있으며, 안전하고 편리한 식품을 통해 평소 부족하기 쉬운 영양과 기능성 성분을 섭취하고자 건강기능식품을 제공하는 사례가 늘고 있다<sup>2,3)</sup>. 우리나라 국민의 최근 1년 동안 2주 이상 지속적으로 건강기능식품

을 복용한 복용경험률(만 1세 이상, 표준화율)은 2013년 44.0%(남자 41.0%, 여자 47.0%)로 2005년 25.8% 이후 지속적으로 증가 추세이다. 특히 건강기능식품 복용경험률은 학령 전 아동(3-5세, 58.4%)과 중장년층(50-64세 53.2%)에서 높았으며, 나머지 연령 또한 30-40%가 최근 1년간 건강기능식품을 2주 이상 복용한 것으로 나타났다<sup>4)</sup>. 건강기능식품은 식품과 비교해서 특정 미량 영양소가 다량 함유되어 있으므로, 특히 미량 영양소 섭취에는 상당부분 영향을 미칠 수 있고 과량을 복용할 경우 과잉 섭취로 인한 부작용에 쉽게 노출될 수 있다<sup>5)</sup>.

건강기능식품에 함유되어 있는 당류는 자연적으로 존재하거나 가공과정에서 첨가되며<sup>6,7)</sup>, 이는 풍미를 좋게 하고 저장기간을 연장시킬 뿐만 아니라 체내에서 중요한 에너지원으로 작용한다. 당류 함량은 일반적으로 총 당류(total

\*Correspondence to: In-soon Cho, Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment, Gwacheon 13813, Korea

Tel: 82-2-570-3288, Fax:82-2-570-3243

E-mail: cis9374@seoul.go.kr

sugar)를 뜻하며 식품에 존재하는 모든 단당류와 이당류의 합량을 합한 값으로, 일반적으로 단당류로는 fructose, glucose, 이당류로는 sucrose, maltose, lactose가 주로 검출된다<sup>8,9)</sup>. 그러나 당류의 과잉 섭취는 비만의 위험이 높아지는 등의 문제를 유발할 수 있는 것으로 보고되고 있으며<sup>10-13)</sup>, 인슐린 분비 저항으로 인한 당뇨병을 발생시킬 뿐만 아니라 체중증가와 심장병을 일으키는 요인이 될 수 있다<sup>14-16)</sup>. 당류 섭취에 대한 권장 기준은 보통 1일 열량섭취량을 참고하며 세계보건기구(WHO)와 유엔식량농업기구(FAO)는 식품에 첨가되는 당의 섭취량을 전체 열량의 10% 미만으로 제한하지 않으면 비만 등 만성질환의 위험에 빠진다고 보고하고 있다<sup>17)</sup>. 미국농무부는 첨가한 당과 지방의 섭취가 하루 열량의 13%를 넘지 않아야 한다고 권고하였으며<sup>18)</sup>, 한국의 경우 한국인 총 당류 섭취기준치 제정 위원회에서 하루 에너지 섭취의 10~20% 수준으로 총 당류를 섭취하도록 기준을 정하고 있다<sup>15)</sup>. 우리나라 사람들이 건강기능식품을 한꺼번에 몇 가지를 섭취하거나, 또는 전문가로부터 조언을 받지 않은 상태에서 스스로의 선택에 의해 섭취 제품이 결정되고 있는 경향이어서 중복섭취에 따른 당류의 과잉 섭취가 우려되고 있다<sup>19,21)</sup>.

인공감미료는 설탕의 수십 배 이상의 단맛을 내면서도 열량이 거의 없는 특성 때문에 당뇨, 고혈압과 같은 대사성 질환 예방을 위해 식품 및 의약품 등에 첨가되며, 특히 최근에는 저열량 다이어트 식품에 대한 사회적 관심과 수요가 증가하면서 음료, 과자류 등 다양한 식품에 사용이 증가하고 있다<sup>22)</sup>. 우리나라에서 식품첨가물로 허용된 인공감미료는 아스파탐, 아세설팜 칼륨, 삭카린나트륨, 수크랄로스, 자일리톨 등이 있으며 현행 식품첨가물 공전에서 사용대상 식품과 건강기능식품의 사용량을 규제하고 있다<sup>23,24)</sup>. 식품의약품안전처에서는 유통 중인 다양한 가공식품에 대하여 인공감미료 함량 조사를 비롯하여 음식 섭취를 통한 실제 섭취량을 평가하고 이를 JECFA (FAO/WHO 합동 식품첨가물전문가위원회, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)에서 설정된 일일섭취허용량과의 비교 검토를 통해 인공감미료에 대한 안전성을 평가하는 여러 연구를 수행한 바 있으나 건강기능식품의 인공감미료 함유현황에 대한 조사는 부족한 상태이다<sup>25)</sup>.

이번 연구에서는 서울시에 유통 판매되고 있는 건강기능식품을 대상으로 총 당류(total sugar)와 아스파탐, 아세설팜 칼륨, 삭카린나트륨의 인공감미료 함량을 분석하여 건강기능식품 선택에 기초 자료를 제공하고자 한다.

## Materials and Methods

### 실험재료

2016년 서울시 25개구의 대형마트와 방분판매용으로 유통되는 건강기능식품 126건을 수거하여 분석하였다. 126

건 중 츄어블 제품은 66건, 인삼홍삼제품은 60건이었다. 츄어블 제품 중 어린이 제품은 16건, 영양소제품은 30건, 기능성원료 제품은 20건이었다. 인삼홍삼제품은 액상제품이 26건, 농축액 제품이 26건, 분말제품이 8건이었다.

### 당과 인공감미료 분석을 위한 시험용액 조제

츄어블 제품은 분쇄하여 100 mL 용량플라스크에 약 1 g 취하여 증류수로 100 mL까지 채운다음 시료중의 당성분이 잘 용해되도록 sonicator (Branson Ultrasonic Corporation, CT, USA)로 5분간 처리하여 잘 혼합한 다음 0.45  $\mu\text{m}$  여과지로 여과하여 시험용액으로 사용하였다<sup>26)</sup>. 인삼홍삼제품 중 농축액, 분말제품은 츄어블 제품과 동일하게 처리하였고, 액상형태의 제품은 희석한 다음 0.45  $\mu\text{m}$  멤브레인 필터로 여과하여 시험용액으로 사용하였다.

### 표준물질 및 시약

#### 당 분석

당 분석을 위하여 표준물질인 과당(Sigma aldrich, USA), 포도당(Sigma aldrich, USA), 자당(Sigma aldrich, USA)을 100 mL의 용량플라스크에 약 1 g을 맥아당(Wako Pure Chemical, Japan) 및 유당(Sigma aldrich, USA)은 약 2 g을 취하여 각각 1.0%, 2.0%의 수준으로 혼합표준용액을 조제하였다. 과당과 포도당 및 자당은 0.5%, 0.2%, 0.1%, 0.05% 수준이 되도록 희석하고 맥아당과 유당은 1.0%, 0.5%, 0.2%, 0.1% 수준이 되도록 희석한 다음 0.45  $\mu\text{m}$  멤브레인 필터로 여과한 후 HPLC system에 15  $\mu\text{L}$ 를 주입하여 나타난 피크면적을 %로 환산하여 검량선을 작성하였다. 작성한 검량선은 Table 1과 같다.

#### 인공감미료 분석

인공감미료 분석에 사용된 표준품으로 아스파탐(Wako Pure Chemical, Japan), 아세설팜칼륨(Dr. Ehrenstorfer, Germany), 삭카린나트륨(Sigma aldrich, USA)을 사용하였다.

**Table 1.** Calibration equation and correlation coefficient ( $R^2$ ) for 5 kinds of sugars and 3 kinds of artificial sweeteners

Compound	Calibration curve equation	Correlation coefficient ( $R^2$ )
Fructose	$y = 2914.3x^{1.205}$	0.999
Glucose	$y = 2183.8x^{1.198}$	0.999
Sucrose	$y = 2641.7x^{1.182}$	0.999
Maltose	$y = 1028.8x^{1.332}$	0.998
Lactose	$y = 1590.1x^{1.253}$	0.998
Aspartame	$y = 14.424x + 2.755$	0.999
Acesulfame-K	$y = 13.938x + 5.868$	0.999
Saccharine	$y = 52.872x + 26.320$	0.999

**Table 2.** Analytical conditions for analysis of total sugar and artificial sweeteners with HPLC

Parameters	Conditions of sugars	Conditions of artificial sweeteners
Column	Prevail Carbohydrate ES (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)	Capcell Pak C18, UG 120 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm)
Mobile phase	Acetonitrile : Water (80 : 20)	0.005 M KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (containing 0.01 M TBA-OH, pH 3.5) : acetonitrile (85 : 15)
Flow rate	1.0 mL/min	1.0 mL/min
Injection vol.	15 μL	10 μL
Column temp.	40°C	35°C
Detector	ELSD	UV, 210 nm
- Pressure	3.6 bar	-
- Temperature	40°C	-
- Gain	1	-

100 mg/L의 농도로 혼합표준용액을 조제하였다. 혼합표준용액을 50 mg/L, 20 mg/L, 10 mg/L, 5 mg/L, 1 mg/L이 되도록 물로 희석하여 0.45 μm 멤브레인 필터로 여과한 후 검량선용 표준용액으로 하였다. 작성한 검량선은 Table 1과 같다. HPLC 이동상으로는 Acetonitrile (J.T.Baker, USA), Potassium phosphate monobasic (Sigma aldrich, USA), 10% Tetrapropylammonium Hydroxide Solution (Wako Pure Chemical, Japan)을 사용하였다.

#### 기기분석 조건

당과 인공감미료 분석을 위하여 사용된 HPLC system (Agilent 1200 Series, USA)의 분석조건은 Table 2와 같다. 당류의 분리를 위해서 Carbohydrate column (4.6 mm × 250 mm, 5 μm, Grace, Japan), ELSD detector를 사용하여 유속 1.0 mL/min, 컬럼온도 40°C, 주입부피 15 μL로 분석하였다. 이동상은 Acetonitrile(A)와 증류수(B)로 A : 80% 와 B : 20%의 일정한 용매조건을 사용하였다. 인공감미료의 분리를 위해서 Capcell Pak C18 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm, Shiseido, Japan), UV detector 210 nm, 유속 1.0 ml/min, 컬럼온도 35°C, 주입부피 10 μL로 분석하였다. 이동상은 0.005 M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (containing 0.01 M TBA-OH, pH 3.5)와 acetonitrile를 85 : 15의 일정한 용매조건을 사용하였다. 당류와 인공감미료의 정성과 정량은 retention time을 표준품과 비교하여 검량선으로부터 결과를 얻었다.

## Results and Discussion

### 당류 분석

서울시 유통 건강기능식품 중 츄어블제품 66건과 인삼

홍삼제품 60건을 수거하여 당류의 함량을 분석하고 제품에 표시된 1일 섭취량을 참고하여 1일 섭취량당 당함량으로 환산하였다. 126건의 1일 섭취량당 당함량 평균은 1.95 g 이었고 범위는 N.D. ~ 12.61 g이었다. 츄어블제품 1일 섭취량당 당함량 평균은 1.26 g 이었고 범위는 N.D. ~ 10.39 g 이었다. 인삼홍삼제품의 1일 섭취량당 당함량 평균은 2.70 g 이었고 범위는 N.D. ~ 12.61 g이었다. 츄어블 제품보다는 인삼홍삼제품의 1일 섭취량당 당함량 평균값이 더 높게 나타났다. 분석한 건강기능식품을 1일 섭취량 기준으로 섭취할 시 평균 25.76%의 당을 포함하여 섭취하는 것으로 나타났다. 츄어블 제품은 1일 섭취량을 섭취할 시 평균 35.03%의 당을 포함하여 섭취하며 인삼홍삼제품은 평균 15.72%의 당을 포함하여 섭취하는 것으로 나타났다. 세계보건기구 (WHO)의 당류 하루 섭취기준(표준열량 2000 kcal 기준) 50 g<sup>30)</sup>과 비교했을 때 126건 건강기능식품은 평균 3.9%에 해당하며 츄어블 제품은 2.5%, 인삼홍삼제품은 5.4%에 해당하는 당을 섭취하는 것으로 나타났다(Table 3). 인삼홍삼 제품 중 액상제품의 1일 섭취량당 당함량 평균 4.25 g으로 가장 높게 검출되었고 츄어블 제품의 기능성원료 제품이 평균 0.35 g으로 가장 낮게 검출되었다(Table 4, Table 5).

### 츄어블 제품의 당류 분석

츄어블 제품 중 어린이용 제품 16건, 영양소 제품 30건, 기능성원료 제품 20건을 분석하였으며 당류 조성 및 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 1일 섭취량당 당함량은 어린이용 제품은 평균 2.10 g으로 가장 높았고 영양소 제품이 평균 1.43 g, 기능성원료 제품은 평균 0.35 g이었다. 어린이용 제품의 1일 섭취량당 당함량 범위는 1.03 g ~ 5.33 g, 영양소 제품의 범위는 N.D. ~ 10.39 g, 기능성원료 제품의 범위는 N.D. ~ 2.61 g의 분포를 보였다. 영양소 제품과 기능성 원료 제품은 당이 검출되지 않은 제품이 있었으나 어린이용 제품은 모든 제품에서 당이 검출되었다.

츄어블 제품에서는 glucose가 가장 높은 함량을 차지했다. 1일 섭취량당 glucose 평균이 어린이용 제품은 0.69 g, 영양소 제품은 0.82 g, 기능성원료 제품은 0.23 g이었고 영양소 제품의 glucose 평균함량이 가장 높았다. 어린이용 제품에서는 5종의 당이 모두 검출되었으며 glucose, fructose, lactose, maltose, sucrose 순의 양으로 검출되었다. 기능성 원료 제품에서 fructose는 검출되지 않았다.

츄어블 제품 중 어린이용 제품은 1일 섭취량을 섭취할 시 평균 43.65%의 당을 포함하여 섭취하며 최고 76.13% 까지 당을 포함하여 섭취하는 것으로 나타났다. 영양소 제품은 평균 48.16%, 기능성 원료제품은 평균 9.08%의 당을 포함하여 섭취하며 영양소 제품은 최고 79.17%, 기능성 원료제품은 최고 64.61%의 당을 포함하여 섭취하는 것으로 나타났다(Table 6). 금<sup>27)</sup>에 의하면 캔디류가 평균 70.25%의 당을 포함 한다고 보고하였는데 영양소 제품 중 최고

**Table 3.** The composition of sugar per daily intake in health functional food

	No. of samples	Average content of sugars (g/day)	Average contents of sugars (%)	% of reference value by WHO (50 g) <sup>2)</sup>
		Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)
Total	126	1.95 ± 2.49 (N.D. <sup>1)</sup> ~12.61)	25.76 ± 24.89 (0.00~86.52)	3.9 ± 5.0 (0.0~25.2)
Chewable type health functional food	66	1.26 ± 1.58 (N.D.~10.39)	35.03 ± 27.39 (0.00~79.17)	2.5 ± 3.2 (0.0~20.8)
Ginseng & Red ginseng product	60	2.70 ± 3.04 (N.D.~12.61)	15.72 ± 17.08 (0.00~86.52)	5.4 ± 6.1 (0.0~25.2)

<sup>1)</sup>Not Detected<sup>2)</sup>Total sugar amount was recommended by WHO for daily food consumption**Table 4.** Total sugar content per daily intake in chewable type health functional food

Chewable type health functional food	No. of samples	Average content of sugars (g/day)					
		Total	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Lactose
		Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)
For children	16	2.10 ± 1.00 (1.03~5.33)	0.55 ± 0.85 (N.D.~2.50)	0.69 ± 0.61 (N.D.~2.43)	0.25 ± 0.56 (N.D.~1.63)	0.25 ± 0.76 (N.D.~2.90)	0.36 ± 0.57 (N.D.~1.83)
Nutrients	30	1.43 ± 1.91 (N.D. <sup>1)</sup> ~10.39)	0.16 ± 0.29 (N.D.~1.22)	0.82 ± 1.86 (N.D.~10.39)	0.19 ± 0.44 (N.D.~2.14)	0.14 ± 0.31 (N.D.~1.16)	0.12 ± 0.28 (N.D.~1.00)
Functional raw material	20	0.35 ± 0.83 (N.D.~2.61)	N.D.	0.23 ± 0.50 (N.D.~1.63)	0.07 ± 0.32 (N.D.~1.44)	N.D.	0.05 ± 0.21 (N.D.~0.95)

<sup>1)</sup>Not Detected**Table 5.** Total sugar content per daily intake in ginseng & red ginseng product

Ginseng & Red ginseng product	No. of samples	Average contents of sugars (g/day)					
		Total	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Lactose
		Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)
Liquid	26	4.25 ± 2.97 (N.D. <sup>1)</sup> ~10.80)	2.56 ± 1.87 (N.D.~6.09)	1.41 ± 1.33 (N.D.~4.74)	0.29 ± 0.54 (N.D.~1.95)	N.D.	0.00 ± 0.03 (N.D.~0.13)
Concentrate	26	1.51 ± 2.75 (0.01~12.61)	0.71 ± 1.42 (N.D.~6.53)	0.57 ± 1.14 (N.D.~5.18)	0.17 ± 0.22 (N.D.~0.91)	N.D.	0.05 ± 0.17 (N.D.~0.81)
Powder	8	1.49 ± 1.92 (0.06~5.64)	0.10 ± 0.24 (N.D.~0.69)	0.40 ± 0.90 (N.D.~2.60)	0.04 ± 0.05 (N.D.~0.12)	0.80 ± 1.97 (N.D.~5.64)	0.15 ± 0.33 (N.D.~0.93)

<sup>1)</sup>Not Detected

당함량을 나타낸 제품은 캔디류 평균 당함량보다 더 높은 수치를 나타냈다. 단맛을 내기 위하여 glucose, fructose 등을 사용하는데 이는 당이 이미 쪼개져 있는 상태에서 식품 자체를 소화나 흡수, 대사, 이동 저장할 때 사용되는 에너지 소모량(TEF, Thermic Effect of Food)이 거의 없기 때문에 체내에 들어오면 바로 흡수되어 열량과다 및 혈당 지수를 상승시키는 역할을 하게 된다. 이런 이유로 WHO에서는 섭취하는 탄수화물 중 90% 이상을 혈당지수가 낮은 다당류 탄수화물로 섭취하고 정제된 단당류 또는 이당류는 열량의 10% 이하로 섭취하도록 권장하고 있다<sup>28)</sup>.

츄어블 제품에 대한 당류의 함량을 1일 섭취량으로 환산하여 세계보건기구(WHO)의 당류 섭취권고기준 50 g과 비교한 결과를 Table 6에 나타내었다. 어린이 제품은 당류 1일 섭취권고량 대비 평균 4.2%를 나타내었고 범위는 2.1%~10.7%를 보였고, 영양소 제품은 평균 2.9%, 범위는 0.0%~20.8%를 나타내었다. 기능성 원료 제품의 당류 1일 섭취권고량 대비 평균 0.7%, 범위는 0.0%~5.2%였다. 영양소 제품 중 당류 1일 섭취권고량 대비 20.8%를 차지하는 제품은 1일 섭취권고량의 1/5에 해당하는 양으로 섭취 시 주의가 필요할 것으로 생각된다.

**Table 6.** The sugar content and % of reference value of WHO

Type of health functional food	Samples	No. of samples	Average daily intake (g)	Average contents of sugars (%)	%of reference value by WHO (50 g) <sup>1)</sup>
			Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)	Mean ± SD (min.~max.)
Chewable type health functional food	For children	16	6.39 ± 5.23 (2.0~20.0)	43.65 ± 19.74 (12.52~76.13)	4.2 ± 2.0 (2.1~10.7)
	Nutrients	30	2.78 ± 2.68 (0.7~15.0)	48.16 ± 23.18 (N.D. <sup>2)</sup> ~79.17)	2.9 ± 3.8 (N.D.~20.8)
	Functional raw material	20	3.28 ± 2.00 (1.2~10.5)	9.08 ± 19.83 (N.D.~64.61)	0.7 ± 1.7 (N.D.~5.2)
Ginseng & Red ginseng	Liquid	26	45.96 ± 24.25 (10.0~100.0)	8.91 ± 4.57 (N.D.~18.14)	8.5 ± 5.9 (N.D.~21.6)
	Concentrate	26	4.88 ± 4.92 (1.0~20.0)	18.90 ± 17.47 (0.92~70.08)	3.0 ± 5.5 (N.D.~25.2)
	Powder	8	5.42 ± 5.76 (0.8~18.0)	27.53 ± 30.40 (2.33~86.52)	3.0 ± 3.8 (0.1~11.3)

<sup>1)</sup>Total sugar amount was recommended by WHO for daily food consumption

<sup>2)</sup>Not Detected

### 인삼홍삼 제품의 당류 분석

인삼홍삼 제품 중 액상 제품 26건, 농축액 제품 26건, 분말제품 8건을 분석하였으며 당류 조성 및 함량을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 1일 섭취량 당 당함량은 액상 제품이 평균 4.25 g으로 가장 높았고 농축액 제품은 평균 1.51 g, 분말제품은 평균 1.49 g이었다. 액상 제품의 1일 섭취량당 당함량의 범위는 N.D. ~ 10.80 g, 농축액 제품의 범위는 0.01 g ~ 12.61 g으로 제품간의 차이가 크게 나타났다. 액상 제품과 농축액 제품 중 최고 당함량은 각각 10.80 g과 12.61 g으로 각설탕(3 g)<sup>2)</sup> 3개에서 4개 분량의 당류를 섭취하게 된다. 분말제품의 당함량 범위는 N.D. ~ 5.64 g이었다. 인삼홍삼 제품에서 분석대상으로 삼은 5종의 당중 액상 제품과 농축액 제품은 fructose가 분말제품은 maltose가 가장 높은 함량을 차지했다. 액상 제품의 1일 섭취량당 fructose 함량은 평균 2.56 g이었고 농축액 제품은 평균 0.71 g이었다. 분말제품의 maltose 평균 함량은 0.80 g이었다. 액상 제품과 농축액 제품에서는 maltose가 검출되지 않았다.

인삼홍삼 제품 중 액상 제품은 1일 섭취량을 섭취할시 평균 8.91%의 당을 포함하여 섭취하며 최고 18.14%까지 당을 포함하여 섭취하는 것으로 나타났다. 농축액 제품은 평균 18.90%, 분말제품은 평균 27.53%의 당을 포함하여 섭취하며 농축액 제품은 최고 70.08%, 분말제품은 최고 86.52%의 당을 포함하여 섭취하는 것으로 나타났다(Table 6). 1일 섭취량은 Table 6과 같으며 액상제품의 1일 섭취량 평균은 45.96 g으로 가장 많았고 당함량도 4.25 g으로 가장 높았는데 1일 섭취량이 많아 농축액이나 분말 제품보다 당이 차지하는 비율이 상대적으로 낮았다. 86.52%인 분말제품은 홍삼차 제품으로 1일 섭취량 3 g중 2.6 g의 당

을 포함하고 있었다. 홍삼차 제품은 물에 녹여 음용하는 제품으로 기호성을 증대시키기 위해 첨가당을 사용하고 있는 것으로 생각된다.

인삼홍삼 제품에 대한 당류의 함량을 1일 섭취량으로 환산하여 세계보건기구(WHO)의 당류 섭취권고량(50 g)과 비교한 결과를 Table 6에 나타내었다. 액상 제품은 당류 1일 섭취권고량 50 g 대비 평균 8.5%를 나타내었고 범위는 0.0%~21.6%였다. 농축액 제품은 평균 3.0%, 범위는 0.0%~25.2%였다. 분말제품의 평균은 3.0%, 범위는 0.1%~11.3%였다. 당류 1일 섭취권고량 50 g 대비 액상 제품 중 최고인 21.6%와 농축액 제품 중의 최고인 25.2%는 당류 1일 섭취권고량의 1/5과 1/4에 해당하는 양이므로 액상 제품과 농축액 제품을 중복으로 섭취할시 과량의 섭취를 하지 않도록 주의가 필요할 것으로 생각된다.

### 인공감미료 분석

서울시 유통 건강기능식품 중 츄어블제품 66건과 인삼홍삼제품 60건의 인공감미료를 분석한 결과 3건에서 인공감미료가 검출되었다. 인삼홍삼제품에서는 인공감미료가 검출되지 않았으며 츄어블제품 중 영양소 제품 2건과 기능성원료 제품 1건에서 검출되었다(Table 7). 검출된 인공감미료는 아스파탐으로 영양소 제품에서 3.09 g/kg, 기능성원료 제품에서 1.89 g/kg 검출되었다. 식품첨가물공진<sup>24)</sup>에서는 건강기능식품에서 아스파탐의 사용 기준을 5.5 g/kg이하, 아세실팜 칼륨은 2.0 g/kg이하, 삭카린나트륨은 1.2 g/kg이하로 정해 놓고 있으며 검출된 3건 모두 허용량 이내였다.

**Table 7.** The artificial sweeteners detected in health functional food

Type of health functional food	Samples	No. of samples	Aspartame		Acesulfame-K		Saccharine	
			No. of detected sample	Mean (g/kg)	No. of detected sample	Mean (g/kg)	No. of detected sample	Mean (g/kg)
Chewable type health functional food	For children	16	-	N.D. <sup>1)</sup>	-	N.D.	-	N.D.
Ginseng & Red ginseng	Nutrients	30	2	3.09	-	N.D.	-	N.D.
Functional raw material	Functional raw material	20	1	1.89	-	N.D.	-	N.D.
Liquid	Liquid	26	-	N.D.	-	N.D.	-	N.D.
Concentrate	Concentrate	26	-	N.D.	-	N.D.	-	N.D.
Powder	Powder	8	-	N.D.	-	N.D.	-	N.D.

<sup>1)</sup>Not Detected

## 국문 요약

서울시 유통 건강기능식품 중 츄어블제품 66건과 인삼홍삼제품 60건을 수거하여 분석하였다. 시료 전체의 1일 섭취량당 당함량 평균은 1.95 g이었고 범위는 N.D. ~ 12.61 g이었다. 제품 유형별로는 츄어블 제품의 평균은 1.26 g이었고 범위는 N.D. ~ 10.39 g이었다. 인삼홍삼제품의 평균은 2.70 g이었고 범위는 N.D. ~ 12.61 g이었다. 츄어블제품 중 1일 섭취량당 당함량은 어린이용 제품이 평균 2.10 g으로 가장 높았고 영양소제품은 평균 1.43 g, 기능성원료 제품은 평균 0.35 g이었다. 어린이용 제품은 1일 섭취량당 당함량이 1.03 g ~ 5.33 g, 영양소 제품은 N.D. ~ 10.39 g, 기능성원료 제품은 N.D. ~ 2.61 g의 범위를 보였다. 인삼홍삼제품 중 1일 섭취량 당 당함량은 액상 제품이 평균 4.25 g으로 가장 높았고 농축액 제품은 평균 1.51 g, 분말제품은 평균 1.49 g이었다. 액상 제품의 1일 섭취량당 당함량의 범위는 N.D. ~ 10.80 g, 농축액 제품의 범위는 N.D. ~ 12.61 g, 분말제품의 범위는 0.06 g ~ 5.64 g의 분포를 보였다.

인공감미료를 분석한 결과 3건에서 인공감미료가 검출되었다. 인삼홍삼제품에서는 인공감미료가 검출되지 않았으며 츄어블제품 중 영양소 제품 2건과 기능성원료 제품 1건에서 검출되었다. 검출된 인공감미료는 아스파탐으로 영양소 제품에서 3.09 g/kg, 기능성원료 제품에서 1.09 g/kg 검출되었고 3건 모두 허용량 이내였다.

## References

1. Korea Health Supplement Association, Dietary Health Supplement Act, Seoul (2012).
2. www.mfds.go.kr. Accessed Dec (2016).
3. Kim SH, Han JH, Kim WY.: Consumption of Health Functional Foods by Elementary Schoolchildren in Korea. *Korean J Nutr.*, **43**, 161-170 (2010).
4. 2013 National Health Statistics. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers For Disease Control & Prevention (2014).
5. American Dietetic association. Position of American Dietetic association: Food Fortification and Dietary supplements. *J Am Diet Assoc.*, **101**, 115-125 (2001).
6. Mettews R, Pehrsson P, Fahat-Sabet M. Sugar content of selected foods: individual and total sugars. In Home Economics Research Report No. 48. U.S department of Agriculture (USDA), Hyattsville, MD, USA.(1987).
7. Havel PJ. Dietary fructose: implications for dysregulation of energy homeostasis and lipid/carbohydrate metabolism. *Nutr Rev.*, **63**, 133-157 (2005).
8. Oh HS, Park HO.: A study on dietary intakes of elementary school children according to school foodservice type in Won-Ju. *Korean J Dietary Culture.*, **15**, 338-348 (2000).
9. Kim GH.: Investigation of sugar contents in children's foods. Korea Food and Drug Administration Report, Seoul, Korea. p.7 (2007).
10. Ahn BC, Joung H.: Socioeconomic cost of obesity in Korea. *Korean J Nutr.*, **38**, 133-157 (2005).
11. Choi HM.: 21 Century nutrition. Kyomunsa, Paju, Korea. p. 51 (2006).
12. Chung CE.: Association of total sugar intakes and metabolic syndrome from Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2001-2002. *Korean J Nutr.*, **40**, 29-38 (2007).
13. Lustig RH, Schmidt LA, Brindis CD. Public health: The toxic truth about sugar. *Natur*, **482**, 27-29 (2012).
14. Nakamura J, Hamada Y, Sakakibara F, Hara T, Wakao T, Mori K, Nakashima E, Naruse K, Kamijo M, Koh N, Hotta N.: Physiologic and morphometric analyses of neuropathy in sucrose-fed OLETF rats. *Diabetes Res Clin Pract*, **51**, 9-20 (2001).
15. Cho SH, Chung CE, Kim SH, Chung HK.: Establishment of total sugar reference value for Koreans. *Korean J Nutr.*, **40**, 3-8 (2007).
16. Welsh JA, Sharma A, Cunningham SA, Vos MB.: Consumption of added sugars and indicators of cardiovascular disease risk among US adolescents. *Circulation* **123**, 249-257 (2011).
17. WHO. Population nutrient intake goals for preventing diet-related chronic disease. World Health Organization, Geneva,

- Switzerland. pp. 57 (2009).
18. USDA. Dietary guidelines for Americans. Appendix 7. US Department of Agriculture. Washington, DC, USA. <http://www.cnpp.usda.gov/Publications/DietaryGuidelines/2010/PolicyDoc/Appendices.pdf> (accessed Dec 2016).
  19. Kim YJ, Mun JA, Min HS.: Supplement dose and health-related life style of vitamin/mineral supplement user among Korean middle-aged. *Korean J Community Nutr.*, **9**, 303-314 (2004).
  20. Kim SH.: Pattern of vitamin/mineral supplement usage among the middle-aged in Korea. *Korean J Nutr.*, **30**, 236-252 (1994).
  21. Song BC, Kim MK.: Pattern of vitamin/mineral supplement usage by elderly in Korea. *Korean J Nutr.*, **30**, 139-146 (1997).
  22. Kim MY, Cho HY, Park JY, Lee SM, Suh DS, Chung SJ, Kim HS, Kim KO.: Relative sweetness of sucralose in beverage system and sensory properties of calorie beverage containing sucralose. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **37**, 425-430 (2005).
  23. KOREAN FOOD CODE: MINISTRY OF FOOD AND DRUG SAFETY, 2015.
  24. Korean Food Additives Code. MFDS., Seoul, Korea (2016).
  25. Choi SH, Lee MS, Park EY, Won J, Kim SH, Park SK, Lim HS.: Assessment of estimated daily intake of sweeteners in the Korean population. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **43**, 387-395 (2011).
  26. Kim MS, Doo OJ, Park YH, Park HW, Keum JY, Kim YC, Chae YZ.: Survey on contents of sugars and sodium in bakery products sold at bakeshops located in seoul area. *J. Food Hyg. Saf.*, **26**, 82-88 (2011).
  27. Kum JY.: A study on contents of sugars and sugar alcohols in processed foods met to children's taste. *J. Food Hyg. Saf.*, **29**, 241-247 (2014).
  28. The Korean Nutrition Society: Dietary Reference Intakes for Koreans (2005).
  29. Kim DG, Lee MY, Kim YS, Choi SJ, Shin JM, Hwang YS, Yun ES, Kim JH, Oh YH, Jung K.: Survey of the current status of beverages sold from vending machines in subway station in the Seoul metropolitan area, and their sugar content. *Analytical science&technology.*, **29**, 249-254 (2016).
  30. World Health Organization, Global report on diabetes (ISBN 978-92-4-156525-7) (2016).