

## 일부 시판음료의 영양성분, 당도 및 pH 평가

전미경\* · 이덕혜<sup>1\*</sup> · 이선미<sup>2†</sup>

연세대학교 치과대학 예방치학교실, 동남보건대학교 <sup>1</sup>치기공과, <sup>2</sup>치위생과

### Assessment of Nutrient and Sugar Content and pH of Some Commercial Beverages

Mi-Kyoung Jun\*, Duck-Hye Lee<sup>1\*</sup>, and Sun-Mi Lee<sup>2†</sup>

Department of Preventive Dentistry and Public Oral Health, Yonsei University College of Dentistry, Seoul 03722, Departments of <sup>1</sup>Dental Technology and <sup>2</sup>Dental Hygiene, Dongnam Health University, Suwon 16328, Korea

The purpose of this study was to provide information on the labeling of nutritional components on beverages to aid in nutrition education and oral health promotion. The study was conducted to evaluate nutritional effects and risk factors associated with the consumption of different beverages with respect to oral health. A total of 52 products from seven different types of beverages were analyzed for their nutrient content, sugar content, and pH. The sugar content per serving size, based on the nutrition labeling of beverages, was highest for the milk beverages, at 26.6 g, and lowest for the teas, at 13.0 g. According to the recommendation of the World Health Organization (WHO), beverages should contain less than 10% (50 g) total sugars. Our assessment revealed that total sugars in and carbonated beverages were 53.2% and 50.0% of daily value, respectively. Therefore, the milk and carbonated beverages contained more than 50% sugars per serving size, exceeding the recommendation of WHO. The pH of the beverages, from the most acidic to the least acidic were: carbonated beverages, pH 3.0; fruit and vegetable beverages, pH 3.1; mixed beverages, pH 3.6; fruit and vegetable juices, pH 3.7; teas, pH 4.7; coffees, pH 6.6; and milk beverages, pH 6.8. The intake of acidic and sweetened beverages could potentially cause dental caries and erosion. Therefore, the results of this study could be used by oral health care professionals to counsel their patients by providing relevant information on the possibility of oral disease caused by consumption of commercial beverages.

**Key Words:** Commercial beverages, Nutrient, pH, Sugar-sweetened beverages

### 서론

식품 산업 및 가공식품의 발전은 식생활의 서구화 및 다양한 가공식품의 발달과 변화를 가져왔고<sup>1)</sup>, 이는 식품의 영양이 강조되기보다 편의성을 중시하는 패스트푸드의 확산과 다양한 가공식품의 섭취증가로 나트륨과 당류(free sugar)의 과잉 섭취에 따른 영양 불균형의 문제를 가져왔다<sup>2,3)</sup>.

생활패턴의 변화에 따른 가공식품의 발달은 음료 소비 증가에 영향을 주었으며, 총 수분섭취량 중 음용수 및 식품 속

수분 등의 섭취를 제외한 기호음료의 섭취 비율이 증가하게 되었다<sup>4,5)</sup>. 2010년 생산량 기준 국민 다소비 식품품목 순위에서도 상위 10개 품목에 탄산음료, 혼합음료, 과·채음료의 순위가 각각 3위, 4위, 5위로 음료류가 3품목을 차지함으로써, 식품품목 중 음료의 유통량과 소비량이 늘어나고 있음을 확인할 수 있다<sup>6)</sup>.

음료 섭취 증가에 따른 당류의 과잉섭취는 비만, 당뇨, 심혈관계질환 등 각종 성인병 발생과 같은 전신질환의 원인으로 알려져 있으며<sup>7)</sup>, 치아우식증과 치아침식증과 같은 구강질환

Received: September 19, 2016, Revised: November 15, 2016, Accepted: November 17, 2016

ISSN 1598-4478 (Print) / ISSN 2233-7679 (Online)

†Correspondence to: Sun-Mi Lee

Department of Dental Hygiene, Dongnam Health University, 50, Cheoncheon-ro 74beon-gil, Jangan-gu, Suwon 16328, Korea

Tel: +82-31-249-6505, Fax: +82-31-249-6500, E-mail: lsm712002@dongnam.ac.kr

\*These authors contributed equally to this work.

Copyright © 2016 by Journal of Dental Hygiene Science

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

환의 원인으로도 구강건강에 있어서 가장 큰 위험요인이다<sup>8)</sup>.

전 세계적으로 당 섭취의 감소를 위한 권고와 제도들이 시도되고 있으며, 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서는 당류를 총 열량의 10% 미만으로 권고하고 있다<sup>9)</sup>. 이와 더불어 한국인의 영양섭취 기준에 따라 총 당류 섭취량은 총 열량의 10~20% 미만으로 섭취하고, 당류 중 과일, 채소 및 우유 등의 내재된 당류는 총 열량의 10% 수준으로 섭취하는 것을 권장하고 있다.

최근 미국식품의약국(Food and Drug Administration)은 식품과 음료수 등에 부착되는 영양성분 표시에 총당류(total sugar)의 표기와 함께 제조과정에서 당류 중 설탕, 시럽, 인공 꿀 등 첨가당(added sugar)이 얼마나 들어있고, 하루 권장 섭취량의 몇 %를 포함하고 있는지를 표기하도록 의무화하였다<sup>10)</sup>.

또한 최근 식품의약품안전처의 영양표시 제도도 당류를 의무 표시사항으로 포함하는 관련 법안의 개정이 고시되었다<sup>11)</sup>. 하지만 의무적으로 시행되기까지는 2년의 유예기간이 적용된 권장사항으로 현재 유통되는 제품들의 영양성분 표시에서 당류의 표기는 1회 제공량의 총량만 제공되어 하루 권장 섭취량의 몇 %를 포함하고 있는지는 알 수 없는 실정이다.

대부분의 소비자들이 기호성과 기능성을 고려하여 선택하기 때문에 음료에 들어있는 영양소의 함유 및 함량과 불균형을 인식하지 못하고 있다. 이러한 가운데 구강건강의 위해 가능성을 평가하기 위한 음료의 영양성분 실태에 관한 연구는 전무하며, 일부 음료의 당도 혹은 산도 단일 요인으로 치아우식증과 치아침식증의 유발 가능성에 관한 연구만이 존재하는 실정이다<sup>12,13)</sup>.

따라서 본 연구에서는 시판되고 있는 음료 제품들을 대상으로 식품공전에 의한 식품유형에 따라 음료를 분류하고, 음료군별 영양표시에 따른 영양소 함량 실태 파악과 구강건강과 관련된 영양성분 및 위험요인을 분석하여 구강건강증진 및 유지를 위한 영양교육에 필요한 올바른 정보 제공을 위해 연구를 시도하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상 음료의 선정

경기도 내 대형마트 및 편의점, 자판기에서 유통되는 음료를 대상으로 식품공전의 음료의 분류에 근거<sup>14)</sup>하여 음료류 품목별 국내점유율<sup>15)</sup>을 기준으로 7종 52개 제품의 영양성분자료를 중심으로 생산, 판매회사, 상품명, 1회 제공량(포장단위), 영양성분 함량 등의 항목을 조사하였다.

### 2. 음료의 영양성분 및 함량 평가

시판음료를 Shin 등<sup>16)</sup>의 선행연구와 식품공전<sup>14)</sup>의 식품유형에 따라 과·채음료, 과·채주스, 탄산음료, 혼합음료, 액상커피, 액상차, 유음료로 분류하여 각 군별로 포장단위와 개체수를 조사하였다. 영양성분 함량은 현행 영양표시에 의 무표기 성분인 열량, 탄수화물, 당, 단백질, 지방, 나트륨, 칼슘을 100 ml당 평균과 표준편차, 최저-최고로 그 범위를 제시하였다. 영양소 기준치(nutrient reference value, daily value [DV]: nutrient reference value in Korea)에 대비한 1회 제공량 당 영양소 함량 백분율도 평균과 표준편차 최저-최고 범위로 나타내었다.

### 3. 음료의 당도와 pH 측정

실험에 사용된 음료는 동일한 온도조건하에 당도와 pH를 측정하기 위해 2시간 동안 실온에 방치한 후 각각 다른 비커에 100 ml를 분주하였다. 음료의 pH는 pH meter (pocket pH meters; Hach, Loveland, CO, USA)를 이용하여 측정하였고, 음료의 당도는 디지털 당도계(PAL- $\alpha$ , Atago, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 모든 과정은 각각 총 3회 수행되었으며, 각각의 평균값을 최종적으로 산출하였다.

### 4. 통계분석

음료의 식품유형에 따른 영양성분, 당도 및 pH는 기술통계분석을 이용하였으며, 정규성 검정을 위해 Kolmogorov-Smirnov test를 실시한 결과 p값이 0.05보다 작은 것으로 나타나 정규성이 만족되지 않아 각 그룹별 차이는 Kruskal-Wallis 검정을 이용하였으며, 유의한 차이가 있는 경우는 추가로 각 집단별로 Mann-Whitney 검정으로 분석하였다. 통계분석은 SPSS Statistics ver. 21.0 for Windows (IBM Co. Armonk, NY, USA) 통계프로그램을 이용하여 수행하

Table 1. Classification and Distribution of Beverages

Food class	Food type	n	Volume of package	
			Mode (ml)	Range (ml)
Beverages	Fruit and vegetable beverages	11	190	175 ~ 350
	Fruit and vegetable juice	4	200	200 ~ 220
	Carbonated beverage	14	250	185 ~ 350
Beverages	Mixed beverage	13	240	100 ~ 340
Coffees	Liquid coffee	3	200	175 ~ 275
Teas	Liquid tea	2	240	240
Milk	Milk beverage	5	240	180 ~ 240
	Total	52	240	100 ~ 350

였으며, 유의성 판정을 위한 유의수준은 0.05로 하였다.

## 결 과

### 1. 식품의 유형별 음료의 분포

본 연구에서 이용된 시판음료는 Table 1과 같이 총 52제품이었다. 탄산음료가 14제품으로 가장 많았고, 혼합음료 13제품, 과·채음료 11제품, 유음료 5제품, 과·채주스 4제품, 액상커피 3제품, 액상차 2제품이었다. 포장단위는 식품의 유형 및 음료의 특성에 따라 분류한 7군에서 차이를 보여 탄산음료는 250 ml, 혼합음료가 240 ml, 과·채음료가 190 ml, 유음료 240 ml, 과·채주스 200 ml, 액상커피 200 ml, 액상차 240 ml가 주 포장 단위였으며, 각군의 포장범위는 Table 1에 나타난 바와 같이 다양하였다.

### 2. 영양성분표에 의한 음료 100 ml당 영양성분 분포

영양성분표에 의한 음료 100 ml당 함유 영양성분을 조사 대상 제품의 평균값과 최저~최고치의 범위로 나타내었다 (Table 2). 열량은 유음료가 85.8 kcal로 가장 높은 것으로 나타났으며, 과·채주스 43.5 kcal, 탄산음료 42.3 kcal, 과·채음료 39.9 kcal, 혼합음료 35.4 kcal, 액상커피 32.3 kcal, 액상차 25.0 kcal 순이었다. 탄수화물 함량은 유음료가 13.4 g으로 가장 높게 나타났으며, 탄산음료 10.5 g, 과·채주스 10.5 g, 과·채음료 9.8 g, 혼합음료 8.9 g, 액상커피 7.0 g, 액상차 5.5 g 순이었으며, 단백질 함량은 유음료가 2.8 g으로 가장 높게 나타났으며, 액상커피 0.7 g, 과·채주스 0.5 g, 과·채음료 0.1 g 순으로 4개의 음료군에만 함유된 것으로 나타났다. 지방은 유음료 2.6 g, 액상커피 0.7 g으로 나타났으며, 포화지방은 유음료에만 함유되어 있었으며 3.1 g이었다. 트랜스지방은 모든 음료군에 포함되어 있지 않았으며 콜레스테롤은 유음료와 액상커피에만 함유되어 있었으며, 각각 16.6 mg과 1.7 mg이었다. 나트륨은 유음료가 49.2 mg으로 가장 높게 나타났으며, 액상커피 29.0 mg, 혼합음료 19.3 mg, 과·채주스 15.0 mg, 탄산음료 9.8 mg, 과·채음료 7.8 mg, 액상차 3.0 mg 순이었다. 비모수 검정을 통한 음료군 간 차이는 포화지방을 제외한 모든 영양소에서 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

### 3. 1회 제공량 당 영양소 기준치 대비 영양소 함량(%)

식품의약품안전처에 제시된 영양소 기준치에 대비한 1회 제공량 당 영양소 함량 백분율을 평균과 표준편차 최저~최고 범위로 나타내었다(Table 3). 탄수화물은 우유가 8.6%DV로 가장 높게 나타났으며, 과·채음료 7.1%DV, 탄산음료 7.1%DV, 과·채주스 6.8%DV, 혼합음료 5.8%DV, 액상차

**Table 2.** Nutrients Contents of Beverage by Nutrition Label (per 100 ml)

Food class	Food species	n	Calorie (kcal)	Carbohydrate (g)	Protein (g)	Fat (g)	Saturated fat (g)	Trans fat (g)	Cholesterol (mg)	Na (mg)
Beverages	Fruit and vegetable beverages	11	39.9±7.2 <sup>ab</sup> (32~53)	9.8±1.7 <sup>bc</sup> (8~13)	0.1±0.3 <sup>a</sup> (0~1)	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8±8.2 <sup>a</sup> (0~21)
	Fruit and vegetable juice	4	43.5±2.4 <sup>b</sup> (41~46)	10.5±0.6 <sup>bc</sup> (10~11)	0.5±0.6 <sup>b</sup> (0~1)	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0±8.2 <sup>ab</sup> (5~25)
	Carbonated beverage	14	42.3±15.4 <sup>ab</sup> (0~54)	10.5±3.8 <sup>bc</sup> (0~14)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8±11.0 <sup>a</sup> (0~34)
	Mixed beverage	13	35.4±9.8 <sup>ab</sup> (23~54)	8.9±2.4 <sup>ab</sup> (6~13)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.3±18.0 <sup>ab</sup> (0~49)
Coffees	Liquid coffee	3	32.3±13.3 <sup>ab</sup> (17~40)	7.0±2.6 <sup>ab</sup> (4~9)	0.7±0.6 <sup>b</sup> (0~1)	0.7±1.2 <sup>a</sup> (0~2)	0.0	0.0	1.7±2.9 <sup>a</sup> (0~5)	3.0±4.2 <sup>a</sup> (0~6)
	Liquid tea	2	25.0±11.3 <sup>a</sup> (17~33)	5.5±3.5 <sup>a</sup> (3~8)	0.0	0.0	0.3±0.4 (0~0.8)	0.0	0.0	29.0±17.7 <sup>b</sup> (13~48)
Milk	Milk beverage	5	85.8±19.1 <sup>c</sup> (68~113)	13.4±2.8 <sup>c</sup> (11~18)	2.8±0.4 <sup>c</sup> (2~3)	2.6±1.1 <sup>b</sup> (1~4)	3.1±1.7 (0~3)	0.0	16.6±8.4 <sup>b</sup> (3~25)	49.2±7.3 <sup>c</sup> (42~60)
	Total	52	43.1±18.6 (0~113)	9.8±3.1 (0~18)	0.4±0.9 (0~3)	0.3±0.9 (0~4)	0.3±1.0 (0~3)	0.0	1.7±5.5 (0~25)	16.8±17.1 (0~60)
	p-value*		0.001	0.004	<0.001	<0.001	0.071	<0.001	<0.001	0.004

Values are presented as mean±standard deviation (range of subjects at lowest-highest).

\*The data were analysed by Kruskal-Wallis tests.

<sup>a~c</sup>The same superscript letter denotes the same subgroup by Mann-Whitney tests.

**Table 3.** Nutrients Contents per Serving Size of Beverage Compared to Nutrient Reference Value (%DV<sup>†</sup>)

Food class	Food species	n	Carbohydrate	Protein	Fat	Saturated fat	Trans fat	Cholesterol	Na
Beverages	Fruit and vegetable beverages	11	7.1±2.8 (5~12)	0.5±1.2 <sup>a</sup> (0~4)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	1.1±1.3 <sup>a</sup> (0~4)
	Fruit and vegetable juice	4	6.8±0.5 (6~7)	3.3±0.9 <sup>b</sup> (2~4)	0.5±1.0 (0~2)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2.0±0.8 <sup>a</sup> (1~3)
	Carbonated beverage	14	7.1±4.1 (0~14)	0.1±0.5 <sup>a</sup> (0~2)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.9±1.3 <sup>a</sup> (0~4)
	Mixed beverage	13	5.8±2.3 (3~11)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2.1±2.2 <sup>a</sup> (0~6)
Coffees	Liquid coffee	3	3.0±2.6 (0~5)	0.3±0.5 <sup>a</sup> (0~1)	1.0±1.7 <sup>a</sup> (0~3)	1.7±1.8 <sup>a</sup> (0~5)	0.0 (0.0)	0.3±0.5 <sup>a</sup> (0~1)	17.3±24.0 <sup>b</sup> (2~45)
Teas	Liquid tea	2	4.0±2.8 (2~6)	1.0±1.4 <sup>a</sup> (0~2)	1.0±1.4 <sup>a</sup> (0~2)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.5±0.7 <sup>a</sup> (0~1)
Milk	Milk beverage	5	8.6±1.5 (7~11)	9.6±2.3 <sup>c</sup> (6~12)	10.4±4.3 <sup>b</sup> (4~14)	20.8±11.8 <sup>b</sup> (3~33)	0.0 (0.0)	5.6±2.3 <sup>b</sup> (1~8)	5.2±0.8 <sup>a</sup> (4~6)
	Total	52	6.5±3.1 (0~14)	1.4±2.9 (0~12)	1.1±3.3 (0~14)	2.1±7.0 (0~33)	0.0 (0.0)	0.6±1.8 (0~8)	2.7±6.2 (0~45)
p-value*			0.070	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	0.003

Values are presented as mean±standard deviation (range of subjects at lowest-highest).

\*The data were analysed by Kruskal-Wallis tests. <sup>†</sup>%DV: percentage of daily value (nutrient reference in Korea).

<sup>a~c</sup>The same superscript letter denotes the same subgroup by Mann-Whitney tests.

4.0%DV, 액상커피 3.0%DV 순이었다. 단백질은 유음료가 9.6%DV로 가장 높게 나타났으며, 과·채주스가 3.3%DV, 액상차 1.0%DV, 과·채음료 0.5%DV, 액상커피 0.3%DV, 탄산음료 0.1%DV 순이었으며, 혼합음료는 미함유된 것으로 나타났다. 지방은 유음료, 액상커피, 액상차, 과·채주스에 함유되어 있는 것으로 나타났으며 각각 10.4%DV, 1.0%DV, 1.0%DV, 0.5%DV 순이었다. 포화지방은 유음료, 액상커피에만 함유되어 있었으며 각각 20.8%DV, 1.7%DV 순이었다. 콜레스테롤은 유음료와 액상커피에만 함유되어 있었으며, 각각 5.6%DV와 0.3%DV였다. 나트륨은 액상커피가 17.3%DV로 가장 높게 나타났으며, 유음료 5.2%DV, 혼합음료 2.1%DV, 과·채주스 2.0%DV, 과·채음료 1.1%DV, 탄산음료 0.9%DV, 액상차 0.5%DV 순이었다. 비모수 검정을 통한 음료군 간 차이는 탄수화물을 제외한 모든 영양소에서 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

#### 4. 영양성분표에 의한 음료의 당 분포

영양성분표에 의한 음료 1회 제공량 당 당류의 함유 영양성분을 조사대상 제품의 평균과 표준편차, 최저~최고치의 범위로 나타내었으며, WHO와 식품의약품안전처에 제시된 영양소 기준치에 대비한 1회 제공량 당 영양소 함량 백분율을 에너지 섭취량의 10% 미만과 5% 미만으로 분석하여 평균으로 나타내었다(Table 4). 당류의 평균 함량은 21.0 g이

였으며 최소 0.0에서 최대 45.0 g이었다. 유음료가 26.6 g으로 가장 높게 나타났으며, 탄산음료 25.0 g, 과·채음료 21.5 g, 과·채주스 20.0 g, 혼합음료 17.3 g, 액상커피 13.7 g, 액상차 13.0 g 순으로 비모수 검정 결과 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

당류의 에너지 섭취량의 10% (50 g) 미만으로 분석한 결과 전체음료의 평균은 42.0%DV였으며, 유음료와 탄산음료가 각각 53.2%DV, 50.0%DV로 1회제공량 당 하루 섭취 기준량의 50% 이상 당을 함유하는 것으로 나타났으며, 과·채음료 43.1%DV, 과·채주스 40.0%DV, 혼합음료 34.6%DV, 액상커피 27.3%DV, 액상차 26.0%DV 순이었다. 당류의 에너지 섭취량의 5% (25 g) 미만으로 분석한 결과 전체음료의 평균은 84.0%DV였으며, 유음료와 탄산음료가 각각 106.4%DV, 100.0%DV로 1회제공량 당 하루 섭취 기준량의 100% 이상 당을 함유하는 것으로 나타났으며, 과·채음료 86.2%DV, 과·채주스 80.0%DV, 혼합음료 69.2%DV, 액상커피 54.7%DV, 액상차 52.0%DV 순이었다.

#### 5. 음료의 당도와 pH

음료의 평균 당도는 10.1%였으며, 최소 1.9%에서 최대 21.1%였다(Table 5). 유음료가 18.3%로 가장 높았으며, 과·채주스 12.2%, 탄산음료 10.3%, 액상차 9.7%, 과·채음료 9.0%, 혼합음료 8.0%, 액상커피 6.5% 순이었다. 음료의

**Table 4.** Sugar Contents of per Serving Size of Beverage Compared to Nutrient Reference Value

Food class	Food species	n	Sugar (g)	WHO/50 g < 10E <sup>†,§</sup>	WHO/25 g < 5E <sup>†,§</sup>
Beverages	Fruit and vegetable beverages	11	21.5±8.2 <sup>a,b</sup> (15.0~37.0)	43.1	86.2
	Fruit and vegetable juice	4	20.0±0.8 <sup>a,b</sup> (19.0~21.0)	40.0	80.0
	Carbonated beverage	14	25.0±11.4 <sup>a,b</sup> (0.0~45.0)	50.0	100.0
	Mixed beverage	13	17.3±6.8 <sup>a,b</sup> (7.0~31.0)	34.6	69.2
Coffees	Liquid coffee	3	13.7±2.3 <sup>a</sup> (11.0~15.0)	27.3	54.7
Teas	Liquid tea	2	13.0±9.9 <sup>a</sup> (6.0~20.0)	26.0	52.0
Milk	Milk beverage	5	26.6±4.8 <sup>b</sup> (22.0~34.0)	53.2	106.4
	Total	52	21.0±8.9 (0.0~45.0)	42.0	84.0
p-value*			0.022		

Values are presented as mean±standard deviation (range of subjects at lowest-highest) or number only.

\*The data were analysed by Kruskal-Wallis tests. <sup>†</sup>The percent of mean sugar amount of the recommendation for total sugars (< 10% of total energy: 50 g/2,000 kcal) of the joint World Health Organization (WHO) Expert Consultation. <sup>‡</sup>The percent of mean sugar amount of the recommendation for total sugars (< 5% of total energy: 25 g/2,000 kcal) of the joint WHO Expert Consultation. <sup>§</sup>%DV: percentage of daily value (nutrient reference in Korea).

<sup>a,b</sup>The same superscript letter denotes the same subgroup by Mann-Whitney tests.

**Table 5.** Brix and pH of Beveragee (per 100 ml)

Food class	Food species	n	Brix (%) <sup>†</sup>	pH
Beverages	Fruit and vegetable beverages	11	9.0±2.4 <sup>a,b</sup> (5.8~13.2)	3.1±0.4 <sup>a</sup> (3.0~4.0)
	Fruit and vegetable juice	4	12.2±1.6 <sup>b</sup> (10.6~14.4)	3.7±0.3 <sup>a,b</sup> (3.0~4.0)
	Carbonated beverage	14	10.3±2.6 <sup>a,b</sup> (3.5~13.2)	3.0±0.4 <sup>a</sup> (2.0~4.0)
	Mixed beverage	13	8.0±3.0 <sup>a</sup> (3.2~13.6)	3.6±1.2 <sup>a,b</sup> (3.0~6.0)
Coffees	Liquid coffee	3	6.5±4.0 <sup>a</sup> (1.9~9.2)	6.6±0.4 <sup>c</sup> (6.0~7.0)
Teas	Liquid tea	2	9.7±5.5 <sup>a,b</sup> (5.8~13.6)	4.7±2.9 <sup>b</sup> (3.0~7.0)
Milk	Milk beverage	5	18.3±2.8 <sup>c</sup> (15~21.1)	6.8±0.1 <sup>c</sup> (7.0)
	Total	52	10.1±4.0 (1.9~21.1)	3.9±1.5 (2.4~7.1)
p-value*			0.001	0.001

Values are presented as mean±standard deviation (range of subjects at lowest-highest).

\*The data were analysed by Kruskal-Wallis tests. <sup>†</sup>Brix(%) is the sugar content of an aqueous solution.

<sup>a~c</sup>The same superscript letter denotes the same subgroup by Mann-Whitney tests.

평균 pH는 3.9로 대부분의 음료가 산성을 나타내었다. 가장 낮은 pH는 2.0으로 강한 산성에서 가장 높은 pH인 7.0까지 다양하게 나타났다. 탄산음료가 3.0으로 가장 낮아 강한 산성을 나타내었고, 과·채음료 3.1, 혼합음료 3.6, 과·채주스 3.7, 액상차 4.7, 액상커피 6.6, 유음료 6.8 순이었다. 비모수 검정결과 당도, pH 모두 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

## 고 찰

소비자트렌드의 변화에 따라 음료 시장은 제품의 차별화 및 다양화로 급격히 성장하였으며, 이에 따라 국내음료 생산규모도 영향을 받아 연간 음료류 생산실적의 증가를 가져왔다<sup>17)</sup>. 2014년 식품의약품안전처의 음료 출하량을 기준으

로, 국민 1인당 연간 음료소비는 총 66.8 L를 섭취하는 것으로 나타났다<sup>18)</sup>. 이를 1일 기준으로 환산 시 1일 음료 소비량은 183 ml로, 종이컵 기준으로 거의 매일 한 컵 정도를 마시는 수준이다. 전 세계적으로 음료의 섭취에 따른 치아우식증과 치아침식증은 모든 연령대에서 발생가능성이 있는 것으로 알려져 있다<sup>19-22)</sup>.

이에 본 연구는 구강보건교육자로서 음료 섭취에 따른 구강질환 위험요소의 정보를 파악하여 구강건강 증진을 도모하기 위한 기초자료로 활용하고자 수행하였다. 2014년 기준 국내 음료류 품목별 점유율은 탄산음료가 37%로 가장 높았으며, 액상커피 23%, 혼합음료 21%, 과·채음료 11%, 과·채주스 8%, 두유 7% 순이었으며<sup>18)</sup>, 본 연구의 조사대상 음료의 분포 비율은 탄산음료가 26%로 가장 많았고, 혼합음료 24%, 과·채음료 21%, 과·채주스 8%, 유음료 9%, 액

상커피 6%, 액상차 4% 순으로 약간의 차이는 보이나 탄산 음료 비율이 가장 높고, 혼합음료와 과·채주스는 유사하였다.

식품의 영양표시제도는 식품에 어떤 영양소가 얼마나 들어있는지 식품포장에 표시하는 것으로, 이를 통해 제품이 가진 영양적 특성을 소비자에게 제공함으로써 자신의 건강에 적합한 제품을 선택할 수 있게 돕는 제도이다.

본 연구에서는 음료의 영양표시를 기준으로 영양성분을 분석하였으며, 음료 섭취로 인한 치아우식증과 침식가능성을 평가하기 위해 당도와 산도를 측정하여 제시하였다. 음료의 유형에 따라 제품 용량은 최소 100 ml~최대 350 ml로 차이를 보였으며, 1회 제공량 또한 차이가 있었다. 이에 따라 각각의 음료에 따른 영양성분 함량을 직접적으로 비교하는데 무리가 있어 음료 100 ml당으로 변환한 결과로 제시하였다.

음료 100 ml당 영양성분 분포 결과, 열량은 유음료가 85.8 kcal로 가장 높게 나타났고, 단백질과 지방 함량도 다른 음료에 비해 높아 에너지 공급원으로 추천할 만한 음료임을 알 수 있었다. 나트륨의 경우 WHO 권장기준은 2,000 mg이며, 나트륨 저감화를 위해 2007년부터 나트륨도 의무표시기준에 포함되었다. 본 연구결과 나트륨은 최대 60 mg에서 최소 0 mg이 함유되어 음료에 따라 60배의 차이가 나타나, 저염식을 고려할 경우 나트륨 함량 정보를 파악하여 식단 구성에 필요한 정보를 제공할 필요가 있을 것이다. 2007년 트랜스지방 함량 표시가 의무화되고 저감화를 위한 노력으로 본 연구에 포함된 모든 음료에는 트랜스지방 함량이 제로인 것을 확인할 수 있었다.

1회 제공량 당 영양소 기준치 대비 영양소 함량(%)은 1회 섭취량 혹은 1 포장당을 기준으로 각 영양소의 하루 영양소 섭취 기준치에 대한 비율을 표시한 것이다. 본 연구 결과 탄산음료의 탄수화물은 7.1%DV, 단백질은 0.1%DV로 선행연구<sup>21)</sup>와 비교하여 각각 5.9%DV, 0.0%DV로 유사하였다. 이는 식생활 균형을 위해 식생활 일지의 작성 및 필요 영양소를 파악하기 위해 필요할 것이며, 영양을 우선한 식품의 정보를 파악하고 식단체획 및 평가에 도움이 될 것으로 생각된다.

1회 제공량 당 당류의 함량은 의무표기 성분으로 조사대상 전체 음료의 평균 함량은 21.0 g이었으며, 최소 0.0에서 최대 45.0으로 제품에 따른 차이를 보였다. 기존의 당류의 영양표기는 함량만을 의무화하였으나, 2016년 6월 식품의약품안전처<sup>23)</sup>에 의해 첨가된 당류의 1회 제공량 당 영양소 기준치 대비 영양소 함량(%)표기도 의무화하도록 관련 법령 규정이 변경되어, 2년간의 유통기간 적용 후 기준제품의 의무표기가 권고되었다. 따라서 현재 시판되고 있는 음료제

품의 영양표시만으로는 정보를 파악하기 어려운 실정이기 때문에 제품의 영양표시를 토대로 WHO의 권고사항을 적용하여 추가적으로 분석하였으며, 건강한 성인을 기준으로 한 당류의 하루 에너지 섭취량의 10% (50 g) 미만과 당류의 제한 및 절감이 필요한 당뇨병 환자나 간경화 및 소화불해 능력이 떨어지는 암환자뿐만 아니라, 구강질환 고위험 환자에게 음료의 섭취 시 당류의 과잉 섭취를 제안할 수 있는 정보로 활용하고자 더 엄격한 의미에서의 5% 미만을 적용하여 분석하였다.

그 결과 10% 미만 적용 시 음료의 1회 제공량 섭취 시 영양소 기준치 대비 50%가 넘는 음료로 탄산음료와 유음료로 나타났으며, 더 엄격한 의미에서의 5% 미만을 적용하여 분석한 결과 모든 음료류에서 음료의 1회 제공량 섭취 시 영양소 기준치 대비 50%가 넘는 것으로 나타났다. 또한 탄산음료와 유음료는 100%로 나타나, 한 번의 음료 섭취로 하루 기준치를 채우게 되어 심각한 당류의 과잉섭취의 문제를 가져올 수 있음을 알 수 있었다.

음료의 당도와 pH 결과를 살펴보면, 전체 음료의 당도는 100 ml를 기준으로 최소 1.9%에서 최대 21.1%로 나타났다. 당이 함유된 탄산음료의 섭취는 모든 연령대의 decayed, missing and filled teeth (DMFT)와 연관된다고 보고되었으며<sup>24)</sup>, 이러한 결과로 연령에 상관없이 당이 첨가된 음료의 섭취는 구강건강에 위해 요소라고 볼 수 있다. 본 연구결과 일반적인 비알콜성 음료인 탄산음료는 10.3%, 과·채음료는 9.0%인 것에 비해 우유 또는 그 일부를 원료로 해서 얻어진 가공제품으로 알려진 유음료가 18.3%로 가장 높게 나타났다. 유음료는 완전식품인 우유를 원료로 제조되는 것으로 알려져 있어 음료의 선택 시 영양식품으로 인식될 수 있어 유음료의 섭취 시 주의를 기울여야 할 것으로 생각되었다. 따라서 가공식품인 유음료와 우유의 첨가된 영양성분의 차이가 존재하기 때문에 당도가 높은 유음료는 주의를 기울여 선택하여야 할 것이다.

전체 음료의 평균 pH는 3.9로 산성을 나타냈다. 음료를 섭취할 때 치아표면과 접촉한 외부용액의 pH는 치아침식증의 원인으로 알려져 있다<sup>25)</sup>. 음료의 pH로 치아침식가능성의 임계점은 음료의 pH가 3.0 미만은 치아침식가능성이 매우 높은 음료로, pH 3.0 초과 3.99 미만은 치아침식가능성이 존재하는 음료로, pH 4.0 이상은 치아침식가능성이 적은 음료로 알려져 있다<sup>26)</sup>. 본 연구에서 탄산음료가 pH 2.0으로 침식가능성이 매우 높은 음료임을 다시 한번 확인할 수 있었으며, 과·채음료 pH 3.1, 혼합음료 pH 3.6, 과·채주스 pH 3.7로 치아침식가능성이 존재하는 것으로 나타났다. 음료의 완충능 및 pH는 음료를 섭취하는 동안 치아표면에 접촉하

는 시간이 제한적이기 때문에 치아침식에 치명적인 요인이라고는 할 수 없지만, 음료의 섭취량과 빈도는 이미 많은 연구들에 의해 치아우식증과 치아침식증을 일으킨다고 알려져 있다<sup>27)</sup>.

치아우식증에 이환될 위험은 섭취빈도가 증가할수록 높아지는 것으로 나타났으며, 한번도 마시지 않은 군보다 하루에 1회 이상 섭취하는 군에서 DMFT가 31% 증가하는 결과를 보였다<sup>28)</sup>. 또한 다수의 연구 결과<sup>26-29)</sup>들이 음료에 노출된 시간이 침식가능성을 평가하는 데 중요한 화학지표라고 설명하고 있기 때문에 산성음료의 섭취빈도를 줄이는 데 노력을 기울여야 할 것이다.

가공된 모든 음료의 영양성분은 영양표시 제도로 의무화 되어 있다. 그러나 Ko<sup>30)</sup>의 식품의 이용실태에 관한 연구결과에서 식품표시 확인 시 가장 먼저 확인하는 것은 유통기한(58.6%), 제품명(10.7%)으로 나타나 영양성분에 관한 인식이 부족함을 알 수 있었다. 따라서 공익광고 및 캠페인의 활성화를 통해 영양성분 표시제도에 관한 교육이 필요할 것으로 생각된다.

산성음료 및 가당음료는 치아우식증 및 치아침식증을 일으킬 가능성이 있으므로 본 연구 결과를 통해 구강보건교육 시 음료 섭취에 따른 구강질환 발생 가능성에 대한 알맞은 정보를 제공할 수 있을 것이다.

본 연구는 국내 시판 음료를 식품 유형에 따라 분류하여 음료의 유형에 따른 영양성분과 구강건강 위험도 평가를 위해 당도와 pH를 평가하였다. 따라서 치과위생사가 구강보건교육자로서 음료 섭취에 따른 구강건강 위험성에 대한 올바른 지식을 전달하고 식생활을 평가하는 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 그러나 음료의 선택에 있어 시장점유율을 기준으로 일부 음료만을 연구대상으로 하였기 때문에 제한점이 있으며, 후속연구에서는 음료 유형에 따른 음료의 샘플수를 동일하게 하여 일반화된 결과를 제시할 필요가 있다.

## 요 약

음료 섭취의 증가는 비만, 당뇨, 심혈관계질환 등 각종 성인병 발생과 같은 전신질환의 원인으로 알려져 있으며, 치아우식증과 치아침식증과 같은 구강질환의 원인으로도 구강건강에 있어 가장 큰 위험요인이다. 본 연구의 목적은 구강건강증진을 위한 영양교육에 있어 음료 선택 시 영양표시에 대한 올바른 정보를 제공하고, 음료 섭취에 따른 구강건강 관련된 영양성분 및 위험요인을 평가하기 위해 수행하였다. 총 7종 52개로 탄산음료 14제품, 혼합음료 13제품, 과채음료 11제품, 유음료 5제품, 과·채주스 4제품, 액상커피 3제

품, 액상차 2제품이 본 연구에 사용되었으며, 음료의 영양성분표시, 당도, pH를 측정하여 분석하였다. 영양성분표에 의한 음료 1회제공량 당 당류의 함량 분석결과, 유음료가 26.6 g으로 가장 높게 나타났으며, 액상차가 13.0 g으로 가장 낮았다. 당류의 에너지 섭취량을 10% (50 g)미만으로 분석한 결과, 유음료와 탄산음료가 각각 53.2%DV, 50.0%DV로 1회 제공량 당 50% 이상의 당을 함유하는 것으로 나타났다. 당도 조사에서는 유음료가 18.3%로 가장 높았으며, 과·채주스 12.2%, 탄산음료 10.3%, 액상차 9.7%, 과·채음료 9.0%, 혼합음료 8.0%, 액상커피 6.5% 순이었다. 음료의 pH측정결과 탄산음료가 3.0으로 가장 강한 산성을 나타내었고, 유음료는 6.8로 나타났다. 본 연구결과를 통해 구강보건교육 시 영양교육에 있어 영양표시에 대한 올바른 정보제공 및 음료 섭취에 따른 구강질환 발생 가능성에 대한 알맞은 정보를 제공할 수 있을 것이다.

## 감사의 글

이 논문은 동남보건대학교의 연구비 지원을 받아 수행하였습니다.

## References

1. Kim WJ, Kim BH, Park YW: The purchasing acts for the commercial processed foods and the awareness for the food additives. *J Hum Ecol* 3: 71-80, 2000.
2. Kang MH, Yoon KS: Elementary school students' amounts of sugar, sodium, and fats exposure through intake of processed food. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 52-61, 2009.
3. Choi MH, Kwon KI, Kim JY, et al.: Monitoring of total sugar contents in processed foods and noncommercial foodservice foods. *Korean J Food Sci Technol* 40: 337-342, 2008.
4. Kang BS, Park MS, Cho YS, Lee JW: Beverage consumption and related factors among adolescents in the Chungnam urban area. *Korean J Community Nutr* 11: 469-478, 2006.
5. Ha TS, Park MH, Choi YS, Cho SH: A study on beverage consumption pattern associated with food and nutrient intakes of college students. *J Korean Diet Assoc* 5: 21-28, 1999.
6. Korean Statistical Information Service: Retrieved September 7, 2016, from: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=145&tblId=TX\\_14503\\_B069A&conn\\_path=I2](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=145&tblId=TX_14503_B069A&conn_path=I2).
7. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD: Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review

- and meta-analysis. *Am J Public Health* 97: 667-675, 2007.
8. Tahmassebi JF, Duggal MS, Malik-Kotru G, Curzon MEJ: Soft drinks and dental health: a review of the current literature. *J Dent* 34: 2-11, 2006.
  9. Nishida C, Uauy R, Kumanyika S, Shetty P: The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutr* 7: 245-250, 2004.
  10. Malik VS, Willett WC, Hu FB: The revised nutrition facts label: a step forward and more room for improvement. *JAMA* 316: 583-584, 2016.
  11. Korea Food and Drug Administration: Retrieved September 7, 2016, from: <http://www.mfds.go.kr/nutrition/article/view.do?articleKey=1326&boardKey=8&menuKey=124>.
  12. Kit BK, Fakhouri TH, Park S, Nielsen SJ, Ogden CL: Trends in sugar-sweetened beverage consumption among youth and adults in the United States: 1999-2010. *Am J Clin Nutr* 2013. doi: 10.3945/ajcn.112.057943.
  13. Oh HN, Lee HJ: The effect of energy drink on enamel erosion. *J Dent Hyg Sci* 15: 419-423, 2015.
  14. Korea Food and Drug Administration: Food code. Korea Food and Drug Administration, Osong, pp.125-140, 2012.
  15. Korean Statistical Information Service: Retrieved September 7, 2016, from: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=145&tblId=TX\\_14503\\_A058&conn\\_path=I2](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=145&tblId=TX_14503_A058&conn_path=I2).
  16. Shin Y, Kim SD, Kim BS, et al.: The content of minerals and vitamins in commercial beverages and liquid teas. *J Food Hyg Saf* 26: 322-329, 2011.
  17. Korean Statistical Information Service: Retrieved September 7, 2016, from: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT\\_1F01012&conn\\_path=I2](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1F01012&conn_path=I2).
  18. Korea Food and Drug Administration: Retrieved September 7, 2016, from: <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=690&pageNo=1&seq=20062&cmd=v>.
  19. Lim DS, Ban YH, Min YE, et al.: The effect of carbonated water on bovine enamel erosion and plaque adhesion. *J Dent Hyg Sci* 15: 437-444, 2015.
  20. Moynihan PJ, Kelly SAM: Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 93: 8-18, 2014.
  21. Wilder JR, Kaste LM, Handler A, Chapple-Mcgruder T, Rankin KM: The association between sugar-sweetened beverages and dental caries among third-grade students in Georgia. *J Public Health Dent* 76: 76-84, 2016.
  22. Chang SO: The evaluation of nutrients and health functional elements presented at nutrition labels of various beverages in the market. *Korean J Food Nutr* 40: 558-565, 2007.
  23. Korea Food and Drug Administration: Retrieved September 7, 2016, from: <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=688&pageNo=5&seq=32101&cmd=v>.
  24. Forshee RA, Storey ML: Evaluation of the association of demographics and beverage consumption with dental caries. *Food Chem Toxicol* 42: 1805-1816, 2004.
  25. Ko SJ, Jeong SS, Choi CH, Kim KH: pH and buffering capacity in some commercial fermented milks. *J Korean Soc Dent Hyg* 13: 701-711, 2015.
  26. Reddy A, Norris DF, Momeni SS, Waldo B, Ruby JD: The pH of beverages in the United States. *J Am Dent Assoc* 147: 255-263, 2016.
  27. Marshall TA: Preventing dental caries associated with sugar-sweetened beverages. *J Am Dent Assoc* 144: 1148-1152, 2013.
  28. BernabéE, Vehkalahti MM, Sheiham A, Aromaa A, Suominen AL: Sugar-sweetened beverages and dental caries in adults: A 4-year prospective study. *J Dent* 42: 952-958, 2014.
  29. Jeong MJ, Jeong SJ, Son JH, et al.: A study on the enamel erosion caused by energy drinks. *J Dent Hyg Sci* 14: 597-609, 2014.
  30. Ko SM: The preference of beverage and recognition of food nutrition labeling by adults in metropolitan area. Unpublished master's thesis, Konkuk University, Seoul, 2012.