

## 국내 유통 중인 음료식품과 속쓰림과의 관련성에 관한 연구

인제대학교 의과대학 서울백병원 내과학교실

김영관 · 문정섭 · 류수형 · 이정환 · 김유선

### The Relationship between the Popular Beverages in Korea and Reported Postprandial Heartburn

Young Kwan Kim, M.D., Jeong Seop Moon, M.D., Soo Hyung Ryu, M.D.,  
Jung Hwan Lee, M.D., and You Sun Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

**Background/Aims:** The aim of this study was to investigate the frequency of heartburn produced by beverages available in Korea and to clarify the mechanism causing heartburn. **Methods:** We measured pH, titratable acidity, and osmolality of 35 beverages in vitro and correlated them with the severity of heartburn reported by questionnaire in 382 patients from November 2004 to June 2005. **Results:** Coffee (1.15) and soju (1.12) showed the highest heartburn score, while oolong tea (0.17) and carrot juice (0.18) showed the lowest heartburn score among all beverages. Titratable acidity of citrus juices correlated with heartburn ( $r=0.78$ ;  $p=0.023$ ). Soft drinks had the lowest pH, which was unrelated with heartburn scores ( $r=-0.54$ ;  $p=0.460$ ). Increasing pH among alcoholic beverages was correlated with heartburn scores ( $r=0.84$ ;  $p=0.037$ ), and osmolality was inversely associated with heartburn scores ( $r=-0.86$ ;  $p=0.028$ ). The heartburn score of decaffeinated coffee was significantly lower than that of regular coffee ( $p<0.001$ ). Regular milk caused more heartburn than low-fat milk ( $p=0.008$ ). **Conclusions:** Our findings provide dietary information that helps to select appropriate beverages to the patients with heartburn. (Korean J Gastroenterol 2010;55:109-118)

**Key Words:** Heartburn; Beverage; pH; Osmolality; Titratable acidity

### 서 론

속쓰림은 입장에서 매우 흔하게 접하는 상부 위장관 증상이다. 우리나라에서는 환자가 속쓰림을 호소하면 상부 위장관의 위·십이지장 병변을 먼저 고려하지만 노인 인구의 증가, 식생활과 생활습관 서구화의 영향으로 점차 위식도역류 질환에 대한 관심도 증가하고 있다. 최근에는 24시간 보행

성 식도 pH 검사 등 위식도역류를 정확히 측정할 수 있는 검사법의 도움으로 환자들이 위식도역류질환의 증상을 흉부작열감이나 가슴쓰림으로 표현하기보다는 단순히 속쓰림으로 표현하는 경우가 많다는 사실이 객관적으로 밝혀지고 있다.<sup>1</sup>

속쓰림은 분명한 유발원인 없이도 발생할 수 있으나 많은 환자들은 술, 커피, 과즙음료, 초콜릿이나 매운 음식을 섭취

접수: 2009년 6월 16일, 승인: 2009년 7월 28일  
연락처: 문정섭, 100-032, 서울시 중구 저동 2가 85번지  
인제대학교 의과대학 서울백병원 내과  
Tel: (02) 2270-0012, Fax: (02) 2279-4021  
E-mail: moonjs2@unitel.co.kr

\* 이 논문은 2008년도 인제대학교 조성 학술연구비 보조에 의한 것임.

Correspondence to: Jeong Seop Moon, M.D.  
Department of Internal Medicine, Seoul Paik Hospital, 85,  
2-ga, Jeo-dong, Jung-gu, Seoul 100-032, Korea  
Tel: +82-2-2270-0012, Fax: +82-2-2279-4021  
E-mail: moonjs2@unitel.co.kr

한 후 증상을 호소한다. 음료나 음식이 속쓰림을 일으키는 정확한 기전은 아직 완전히 알려져 있지 않다. 어떤 음식들은 높은 산도(acidity)나 삼투질농도(osmolality)에 의해 직접 식도나 위 점막에 자극을 주어 속쓰림을 일으키기도 하고<sup>2</sup> 다른 음식들은 허부식도괄약근을 이완시켜 위산의 위식도 역류를 일으켜 속쓰림을 일으키기도 한다.<sup>3</sup>

특히 음료식품은 대부분의 인구가 거의 매일 소비하는 식품으로 건강에 대한 관심의 증가로 섬유음료, 기능성 음료 등이 지속적으로 개발되고 있고 이에 따라 내수도 지속적으로 증가할 것으로 전망되고 있다.

이렇게 많은 인구가 음료식품을 소비하고 있고 시장규모가 점차 커지고 있으나 국내에는 아직 음료에 의한 속쓰림 발생을 대규모로 조사하여 음료식품과 속쓰림과의 관련성을 증명하거나 음료식품이 속쓰림을 일으키는 정확한 기전을 규명한 연구는 없는 실정이다.

이번 연구에서는 국내에서 유통되는 음료식품 중 흔히 접할 수 있고 소비량이 많은 음료식품을 선정하여 설문을 통하여 각각의 음료식품을 마신 후 속쓰림 발생 경험과 심한 정도를 조사하고 음료식품의 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산을 측정하여 음료식품이 속쓰림을 일으키는 기전을 통계학적 분석을 통해 규명해 보았다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

2004년 11월부터 2005년 6월까지 속쓰림을 주증상으로 인제대학교 서울백병원 소화기내과를 방문한 성인 인구 382명을 대상으로 하였다. 남자는 187명, 여자는 195명으로 평균 연령은 49.3세(18-86세)였다.

음료의 선별은 국내 시장에서 가장 쉽게 접할 수 있는 접근성을 최우선 순위로 하여 선택하였다. 음료식품은 대표 표준으로 정한 물을 비롯하여 8종류의 과일채소음료, 4종류의 탄산음료, 6종류의 주류, 2종류의 스포츠 이온음료, 커피와 차를 포함한 10종류의 기호음료, 4종류의 우유 및 두유를 포함하였다.

### 2. 방법

음료식품 섭취 후 속쓰림이 발생한 과거의 경험을 설문지를 통하여 조사하였다. 설문지에는 물을 포함하여 국내에서 유통되는 대표적인 음료식품 35종류를 나열하여 속쓰림의 빈도 및 심한 정도를 응답자가 표시하도록 하였다. 각각의 음료식품에 의해 발생하는 속쓰림의 빈도를 3단계로 나누어 점수화하여 '0: 무증상, 1: 때때로, 2: 자주'로 구분하였다. 만약 응답자가 특정한 음료에 대해 속쓰림을 일으켰는

지 아닌지 확실히 기억하지 못한다면 '잘 모르겠다'에 표시하도록 하였다. '잘 모르겠다'에 표시를 하였거나 어떤 항목에도 표시하지 않은 경우에는 점수화에서 제외하였다. 각 음료식품의 속쓰림 점수(heartburn score)는 음료식품별로 응답한 점수를 모두 합한 다음 응답자의 수로 나누어 구하였다. 그리하여 각 음료식품의 가장 높은 속쓰림 점수는 2점이 되고 가장 낮은 점수는 0점이 되도록 하였다.

음료 식품이 속쓰림을 일으킬 수 있는 가능성 있는 기전으로는 산도와 삼투압을 선정하여 물을 포함한 각각의 음료식품에 대해 수소이온지수(pH), 삼투질농도, 적정산(titratable acidity)을 측정하였다. 서울백병원 진단검사의학과 검사실에서 수소이온지수는 pH ISE Meter (Istek Inc. Seoul, Korea)를 사용하여 측정하였고 삼투질 농도 측정에는 Wescor Vapor Pressure Osmometer 5500 (Wescor Inc. Logan, USA)를 사용하였다. 그리고 적정산의 측정은 50-100 mL의 각 음료를 0.1 N NaOH를 사용하여 pH 7.00으로 적정함으로써 측정하고 mEq/L로 표시하였다. 모든 음료의 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산은 각각 2회 측정하여 평균값을 구하였으며 모든 음료식품의 적정시험은 탄산 등에 의한 pH의 오차를 줄이기 위해 개봉 후 상온에서 1시간 이상 방치한 후 측정하였다.

그리고 환자의 키와 체중을 조사하여 속쓰림과 신체질량지수(body mass index, BMI)와의 관련성과 흡연 여부를 질문하여 흡연과의 관련성도 조사하였다. 마지막으로 과식, 야식 등의 생활습관, 야식 후 취침까지의 시간 등을 설문하여 속쓰림 경험이 있는 군과 없는 군을 비교하였다.

### 3. 통계

음료식품 섭취 후 속쓰림이 있는 군과 없는 군의 나이, 신체질량지수는 각각 평균값을 구하였다. 각 음료의 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산은 Pearson correlation coefficient로 속쓰림 점수와 관련성을 검정하였다. 또 각각의 음료의 속쓰림 점수를 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 물의 속쓰림 점수와 비교하였다. 콜라와 다이어트콜라, 커피와 무카페인커피, 우유와 저지방우유의 속쓰림 점수 비교도 Wilcoxon signed rank test를 이용하였다. 체질량지수와 속쓰림과의 관련성은 속쓰림이 있는 군과 없는 군 사이의 체질량지수의 평균을 비교하는 *t*-test를 하였고 흡연과 속쓰림과의 관련성은 각 흡연상태에서 속쓰림이 있는 군의 백분율을 비교하고 chi-square test를 이용하여 통계적으로 검정하였다. 그리고 *p*값이 0.05 미만인 것을 통계적으로 유의한 것으로 평가하였다. 통계 프로그램은 SPSS 12.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA)을 이용하였다.

## 결 과

### 1. 각 음료식품의 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산과 속쓰림 점수와의 관련성

#### 1) 과실채소음료

8종류의 과실채소음료(citrus juice)의 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산을 검사하였다(Table 1). 모든 과실채소음료가 300 mOsm/kg 이상의 고삼투질농도를 보였으며, 그 중 포도주스의 삼투질농도가 가장 높았고(879 mOsm/kg) 토마토주스가 가장 낮았다(494 mOsm/kg). 과실채소음료의 평균 삼투질농도는 667 mOsm/kg였고 중간값은 643 mOsm/kg였다. 모든 과실채소음료가 산성이었으며 수소이온지수의 범위는 2.79 (매실주스)에서 4.16 (당근주스)까지였다. 수소이온지수의 평균값은 3.54였으며 중간값은 3.67이었다. 적정산은 오렌지주스가 가장 높았으며(114.2 mEq/L) 알로에주스가 가장 낮았다(21.9 mEq/L). 평균 적정산값은 65.6 mEq/L였으며 중간값은 62.7 mEq/L였다. 속쓰림 점수는 오렌지주스, 파인애플주스, 사과주스에서 높았으며 당근주스, 알로에주스, 토마토주스에서 낮았다. 속쓰림 점수는 오렌지주스가 0.83으로 가장 높았으며 당근주스는 0.18로 가장 낮았다. 특히 당근주스(0.18)와 알로에주스(0.22)는 물(0.27)보다 속쓰림 점수가 낮았다. 과실채소음료의 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산과 속쓰림 점수와의 관련성을 분석하였을 때 속쓰림과 관련성이 있는 것은 적정산이었다( $r=0.78$ ;  $p=0.023$ )(Fig. 1).

#### 2) 탄산음료

4종류의 탄산음료(soft drink)를 검사하였다(Table 1). 검사한 탄산음료의 종류는 적었으나 검사한 모든 탄산음료의 수소이온지수는 2.54 (펩시콜라)에서 2.95 (칠성사이다)로 과실채소음료를 포함한 모든 종류의 음료보다 산성을 나타내었다. 그러나 적정산을 측정된 결과 35.6 mEq/L (다이어트콜라)에서 44.3 mEq/L (칠성사이다)로 과실채소음료보다 낮게 나타났다. 삼투질농도는 572 mOsm/kg (칠성사이다)에서 810 mOsm/kg (환타오렌지)까지 고장성임을 알 수 있었으나 다이어트콜라는 71 mOsm/kg로 매우 낮았다. 속쓰림 점수는 펩시콜라에서 0.85로 가장 높았으며 환타오렌지에서 0.60으로 가장 낮았다. 다이어트콜라의 속쓰림점수는 0.73으로 펩시콜라보다는 낮았으나 칠성사이다와 환타오렌지보다는 높았다. 다이어트콜라와 펩시콜라의 속쓰림 점수를 비교하였을 때 통계적으로 유의하지는 않았다( $p=0.675$ ). 탄산음료의 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산과 속쓰림 점수의 관련성을 비교하였을 때 유의한 관련성이 있는 것은 없었다( $r=-0.54$ ;  $p=0.460$ ).

#### 3) 스포츠 이온음료

2종류의 스포츠 이온음료(sports drink)를 검사하였다(Table 1). 수소이온지수는 2.96, 3.41로 과실채소음료보다 산성을 나타내었으나 적정산은 30.4 mEq/L, 41.1 mEq/L로 과실채소음료보다 낮게 나타났다. 삼투질농도의 범위는 305 mOsm/kg에서 331 mOsm/kg였다. 속쓰림 점수는 0.24 (포카리스웨트)에서 0.25 (게토레이)이었다.

#### 4) 기호음료

커피와 차를 포함하여 10종류의 기호음료를 검사하였다(Table 1). 레스비커피와 무카페인커피의 수소이온지수는 6.05에서 6.90였고 적정산은 0.2 mEq/L에서 5.7 mEq/L로 산의 양은 적은 것으로 나타났으나 속쓰림 점수는 0.87에서 1.15로 매우 높게 나타났다. 특히 레스비커피는 검사한 35종의 음료 중 가장 속쓰림 점수가 높게 나타났으며(1.15) 응답자의 28.4%가 자주 속쓰림을 느꼈다고 답하였다(Table 2). 레스비커피와 무카페인커피를 비교하였을 때 무카페인커피보다 레스비커피에서 속쓰림 점수가 더 높았으며 통계적으로 의미가 있었다( $p<0.001$ ).

녹차, 우롱차와 실론티의 적정산은 0.5 mEq/L에서 14.2 mEq/L로 매우 낮았고 삼투질농도도 실론티(398 mOsm/kg)를 제외하고는 68 mOsm/kg에서 69 mOsm/kg로 낮게 나타났다. 녹차와 실론티는 응답자의 30% 이상이 속쓰림을 경험한 것으로 나타났으나 우롱차는 검사한 35종의 음료 중 속쓰림 점수가 가장 낮았다(0.17). 식혜와 수정과는 낮은 산도에 비해 삼투질농도가 높게 나타났으나(385-418 mOsm/kg) 속쓰림 점수는 물보다도 낮았다(0.22-0.26). 꿀물은 검사한 모든 음료 중 삼투질농도가 가장 높은 것으로 나타났으며(968 mOsm/kg) 속쓰림 점수는 0.32였다.

#### 5) 주류

6종류의 주류(alcoholic beverage)를 검사하였다(Table 1). 참이슬소주는 실험한 35종류의 음료들 중 유일하게 알칼리성을 보였으며( $pH=7.62$ ) 그 외 주류의 수소이온지수는 3.12 (적포도주)에서 4.04 (하이트맥주)로 산성이었다. 적정산은 참이슬소주(0 mEq/L)와 시바스리갈(2.9 mEq/L)에서는 거의 측정되지 않았으며 막걸리(63.2 mEq/L)와 맥주(39.1 mEq/L)에서 높았다. 삼투질농도는 적포도주(541 mOsm/kg)와 정종(307 mOsm/kg)이 높았으며 시바스리갈(66 mOsm/kg), 참이슬소주(72 mOsm/kg)에서 낮았다. 속쓰림 점수는 참이슬소주(1.12)와 시바스리갈(0.96)에서 높았으며 적포도주(0.53)가 가장 낮았다. 주류의 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산과 속쓰림 점수와의 관련성을 분석하였을 때 수소이온지수가 높을수록 속쓰림 점수가 높았으며( $r=0.84$ ;  $p=0.037$ ) 삼투질농도와는 역의 관계가 있었다( $r=-0.86$ ;  $p=0.028$ )(Fig. 2, 3).

**Table 1.** Osmolality, pH, Titratable Acidity, and Heartburn Scores of Beverages Studied

Beverage (no. of respondents)	pH	Osmolality (mOsm/kg)	Titrateable acidity (mEq/L)	Heartburn score (%)*
Water (108)	7.19	64	0	0.27 (19.4)
Citrus juices				
Orange juice (Del Monte) (127)	3.79	605	114.2	0.83 <sup>†</sup> (66.9)
Grape juice (Lotte chilsung Co.) (106)	3.03	879	67.8	0.38 <sup>‡</sup> (29.2)
Tomato juice (Del Monte) (98)	3.89	494	61.2	0.34 <sup>‡</sup> (24.5)
Apple juice (Ildong foodis Co.) (101)	3.71	681	47.9	0.48 <sup>‡</sup> (38.6)
Carrot juice (Lotte chilsung Co.) (89)	4.16	528	64.2	0.18 (13.5)
Japanese apricot juice (Lotte chilsung Co.) (90)	2.79	856	56.5	0.39 <sup>‡</sup> (31.1)
Pineapple juice (Del Monte) (98)	3.65	698	90.7	0.48 <sup>‡</sup> (39.8)
Aloe juice (Lotte chilsung Co.) (83)	3.34	597	21.9	0.22 (18.1)
Soft drinks				
Pepsi-cola (Pepsico Inc.) (124)	2.54	616	40.9	0.85 <sup>†</sup> (68.5)
Diet coke (Coca-Cola Co.) (84)	2.87	71	35.6	0.73 <sup>†</sup> (53.6)
Chilsung cider (Lotte chilsung Co.) (103)	2.95	572	44.3	0.67 <sup>†</sup> (53.4)
Fanta orange (Coca-Cola Co.) (94)	2.72	810	40.1	0.60 <sup>†</sup> (45.7)
Sports drinks				
Pocarisweat (Donga-Otsuka Co.) (91)	3.41	305	30.4	0.24 (17.6)
Gatorade (Pepsico Inc.) (85)	2.96	331	41.1	0.25 <sup>†</sup> (20.0)
Coffee, tea and Korean drinks				
Lets be coffee (Lotte chilsung Co.) (134)	6.90	335	0.2	1.15 <sup>†</sup> (86.6)
Decaffeinated coffee (Dongsuh food Co.) (90)	6.05	265	5.7	0.87 <sup>†</sup> (62.2)
Ceylon tea (Lotte chilsung Co.) (87)	3.08	398	14.2	0.45 <sup>‡</sup> (33.3)
Green tea (Lotte chilsung Co.) (99)	6.39	69	0.5	0.44 <sup>‡</sup> (35.3)
Chocolate drink (Hershey foods Co.) (84)	6.51	481	4.2	0.39 <sup>‡</sup> (28.6)
Fermented rice punch (Lotte chilsung Co.) (102)	5.79	385	1.1	0.22 (15.7)
Sweet cinnamon punch (Korea yakult Co.) (94)	6.57	418	0.3	0.26 (21.3)
Honeyed water (Hoyeondang) (95)	4.18	968	2.0	0.32 <sup>‡</sup> (24.2)
Oolong tea (Dongsuh food Co.) (78)	5.61	68	1.0	0.17 (12.8)
Bacchus (Dong-a pharm Co.) (92)	2.71	774	80.8	0.60 <sup>†</sup> (47.8)
Alcoholic beverages				
Beer (Hite Co.) (92)	4.04	118	39.1	0.79 <sup>†</sup> (60.9)
Chamisul soju (Jinro Co.) (117)	7.62	72	0	1.12 <sup>†</sup> (84.6)
Chivas regal (83)	4.01	66	2.9	0.96 <sup>†</sup> (73.5)
Makgeolli, raw rice wine (Sorak yangjo) (85)	3.66	153	63.2	0.76 <sup>†</sup> (57.6)
Refined rice wine (Doosan Co.) (71)	3.53	307	30.2	0.63 <sup>†</sup> (46.5)
Red wine (Jinro Co.) (68)	3.12	541	38.6	0.53 <sup>†</sup> (42.6)
Milks				
Regular milk (Seoul milk Co.) (107)	6.58	273	4.8	0.63 <sup>†</sup> (45.8)
Low-fat milk (Seoul milk Co.) (92)	6.63	268	4.4	0.40 <sup>‡</sup> (29.3)
Soybean milk (Samyuk Co.) (93)	6.29	291	7.4	0.28 <sup>‡</sup> (23.7)
Yogurt (Namyang Co.) (99)	3.58	948	66.3	0.33 <sup>‡</sup> (27.3)

\* Sum of individual scores (0, none; 1, occasional; 2, frequent) divided by the number of respondents. Number in parentheses is the percent of respondents who reported heartburn (either occasional or frequent).

<sup>†</sup> p<0.001 vs. water.

<sup>‡</sup> p<0.05 vs. water.

주류의 에탄올 농도는 속쓰림 점수와 상관관계가 없었다 (r=0.57; p=0.241)(Table 3, Fig. 4).

## 6) 우유류

요구르트를 포함한 4종류의 우유류를 검사하였다(Table 1). 서울우유, 저지방우유, 두유의 삼투질 농도는 268 mOsm/kg에서 291 mOsm/kg로 비교적 등장성(isotonic)이었고 이오오

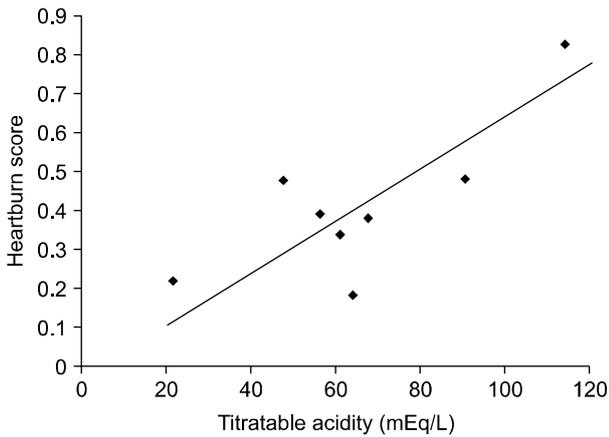


Fig. 1. Relationship between titratable acidity of citrus juices and heartburn scores ( $r=0.78$ ;  $p=0.023$ ).

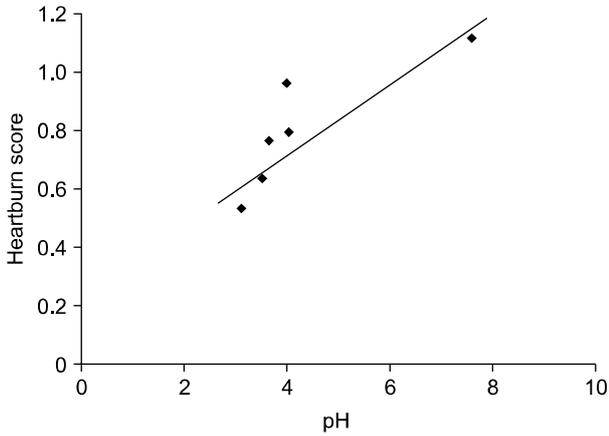


Fig. 2. Relationship between pH of alcoholic beverages and heartburn scores ( $r=0.84$ ;  $p=0.037$ ).

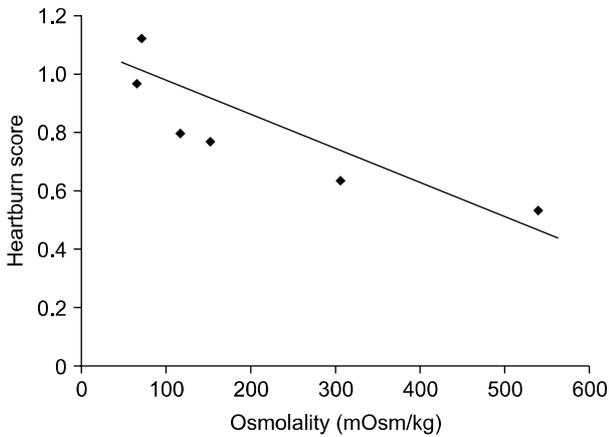


Fig. 3. Relationship between osmolality of alcoholic beverages and heartburn scores ( $r=-0.86$ ;  $p=0.028$ ).

Table 2. Prevalence of Frequent Heartburn Reported with Beverages Studied

Beverage (no. of respondents)	No. with frequent heartburn* (%) <sup>†</sup>
Water (108)	8 (7.4)
Citrus juices	
Orange juice (127)	20 (15.7)
Grape juice (106)	9 (8.5)
Tomato juice (98)	9 (9.2)
Apple juice (101)	9 (8.9)
Carrot juice (89)	4 (4.5)
Japanese apricot juice (90)	7 (7.8)
Pineapple juice (98)	8 (8.2)
Aloe juice (83)	3 (3.6)
Soft drinks	
Pepsi-cola (124)	20 (16.1)
Diet coke (84)	16 (19.0)
Chilsung cider (103)	14 (13.6)
Fanta orange (94)	13 (13.8)
Sports drinks	
Pocarisweat (91)	6 (6.6)
Gatorade (85)	4 (4.7)
Coffee, tea and Korean drinks	
Regular coffee (134)	38 (28.4)
Decaffeinated coffee (90)	22 (24.4)
Ceylon tea (87)	10 (11.5)
Green tea (99)	9 (9.1)
Chocolate drink (84)	9 (10.7)
Fermented rice punch (102)	6 (5.9)
Sweet cinnamon punch (94)	4 (4.3)
Honeyed water (95)	7 (7.4)
Oolong tea (78)	3 (3.8)
Bacchus (92)	11 (12.0)
Alcoholic beverages	
Beer (92)	17 (18.5)
Chamisul soju (117)	32 (27.4)
Chivas regal (83)	19 (22.9)
Makgeolli, raw rice wine (85)	16 (18.8)
Refined rice wine (71)	12 (16.9)
Red wine (68)	7 (10.3)
Milks	
Regular milk (107)	18 (16.8)
Low-fat milk (92)	10 (10.9)
Soybean milk (93)	4 (4.3)
Yogurt (99)	6 (6.1)

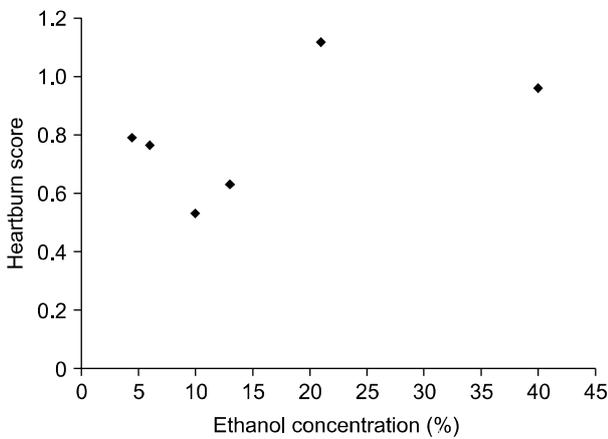
\* Values are number of respondents with frequent heartburn to each beverage.

<sup>†</sup> Values in parentheses are the percent of respondents who reported frequent heartburn among those answered (either frequent or occasional or no heartburn) to each beverage.

구르트의 삼투질농도는 948 mOsm/kg로 매우 고장성(hyper-tonic)을 나타내었다. 우유와 두유의 수소이온지수의 범위는 6.29에서 6.58로 약산성이었고 적정산의 범위는 4.4 mEq/L

**Table 3.** Correlation between Ethanol Concentration of Alcoholic Beverages and Heartburn Scores

	Ethanol concentration (%)	Heartburn scores	p-value
Beer	4.5	0.79	p=0.241
Chamisul soju	21	1.12	
Chivas regal	40	0.96	
Makgeolli, raw rice wine	6	0.76	
Refined rice wine	13	0.63	
Red wine	10	0.53	



**Fig. 4.** Relationship between ethanol concentration of alcoholic beverages and heartburn scores ( $p > 0.05$ ).

에서 7.4 mEq/L였다. 이오요구르트의 수소이온지수는 3.58였고 적정산은 66.3 mEq/L였다. 속쓰림 점수는 두유에서 가장 낮았으며(0.28) 서울우유에서 가장 높았다(0.63). 서울우유와 저지방우유(0.40)의 속쓰림 점수를 비교하였을 때 저지방우유보다는 서울우유에서 속쓰림 점수가 더 높게 나타났으며 통계적으로 유의하였다( $p=0.008$ ).

**2. 신체질량지수 및 생활양식과 속쓰림과의 관련성**

**1) 신체질량지수와 속쓰림과의 관련성**

음료식품 섭취 후 속쓰림 경험이 있는 환자 중 키와 체중에 응답한 190명의 신체질량지수의 평균은 22.75였고 속쓰림 경험이 없는 환자 중 키와 체중에 응답한 137명의 신체질량지수의 평균은 26.10이었다. 예상과 다르게 음료식품 섭취 후 속쓰림 경험이 없는 군의 신체질량지수의 평균이 더 높게 나타났으나 속쓰림과 두 군 간의 신체질량지수의 평균을 *t*-test로 비교하였을 때 속쓰림과 신체질량지수는 관련성이 없었다( $p=0.253$ )(Table 4).

**Table 4.** Correlation between Body Mass Index and Heartburn

	With heartburn	Without heartburn	p-value
No. of respondents	190	137	0.253
BMI*, mean (kg/m <sup>2</sup> )	22.75	26.10	

\* BMI, body mass index, was calculated as the weight in kilograms divided the height in meters squared.

**Table 5.** Correlation between Smoking and Heartburn\*

	No. with heartburn (%)	No. without heartburn (%)	Total (%)	p-value †
Smoker	37 (66.1)	19 (33.9)	56 (100)	p=0.191
Non-smoker	106 (59.2)	73 (40.8)	179 (100)	
Ex-smoker	45 (51.1)	43 (48.9)	88 (100)	
Total	188 (58.2)	135 (41.8)	323 (100)	

\* Values are given as number (percentage) of respondents.  
 † Correlation between smoking and heartburn was obtained by Pearson chi-square test after comparing the ratio of respondents with heartburn among each smoking state (smoker, non-smoker, ex-smoker).

**2) 흡연과 속쓰림과의 관련성**

각 흡연상태(현재도 피움, 피운적 없음, 과거에 피웠으나 현재 끊었다)에서 흡연과 속쓰림의 관련성을 조사하였다. 각 흡연상태에서 속쓰림이 있는 비율을 볼 때 흡연상태에서 속쓰림을 느끼는 경우가 많았다. 그러나 흡연과 속쓰림과의 관련성을 카이제곱으로 검정한 결과 흡연과 속쓰림 사이에 관련성은 없었다( $p=0.191$ )(Table 5).

**3) 과식, 야식과 속쓰림과의 관련성**

음료식품을 섭취 후 속쓰림을 느끼는 환자군과 느끼지 않는 환자군을 비교하였을 때 과식과의 관련성은 음료식품을 섭취 후 속쓰림 경험이 있는 환자군에서 의미 있게 높았다( $p=0.0053$ ). 야식의 횟수도 음료식품을 섭취 후 속쓰림 경험이 있는 환자군에서 의미있게 높았다( $p=0.0054$ )(Table 6).

**고 찰**

비미란성역류질환, 역류성식도염, Barrett식도 등을 포함하는 위식도역류질환과 위염, 위·십이지장궤양 등의 발생에 산이 중요한 원인이라는 것은 잘 알려져 있다. 그러나 과실 채소음료 등은 수소이온을 중화할 수 있는 펩티드(peptide)를 포함하고 있으므로 수소이온지수만으로는 정확한 산의 양을 측정할 수 없다. 이번 연구에서는 산의 양을 측정하기 위하여 수소이온지수뿐 아니라 적정산도 구하였다. 또

**Table 6.** Difference in Lifestyle of Subjects with or without Heartburn

Questions	With heartburn* (n=224)	Without heartburn* (n=150)	p-value
How often do you experience heartburn?			<0.0001
Daily	19	4	
2-5 times a week	39	7	
Once a week	32	4	
1-2 times a month	39	13	
Less than once a month	34	35	
Do you experience heartburn after overeating?			0.0053
Always	18	2	
Sometimes	105	33	
Never	59	37	
Do not overeat	8	8	
Do you have a midnight snack?			0.0054
Daily	15	11	
2-5 times a week	42	26	
Once a week	54	11	
1-2 times a month	23	8	
Less than once a month	12	15	
Never	48	22	
When do you go to bed after midnight snack?			0.8533
Immediately after	10	5	
30 minutes later	34	12	
1 hour later	72	32	
2 hours later	32	18	
Over 3 hours later	9	3	

\* Values are given as number of respondents.

Bernstein test 양성과 음성인 환자군을 대상으로 고농도 식염수(hypertonic saline)와 자당(sucrose)을 식도에 주입하여 속쓰림 발생을 비교한 한 연구에 의하면 음식물의 삼투질농도가 속쓰림을 일으키는 기전이라고 하였다.<sup>2</sup> 그런 이유로 음료식품의 삼투질농도를 측정하여 속쓰림과의 관계를 증명하고자 하였다.

물은 산이 없고 단백질과 탄수화물과 같은 영양소를 포함하고 있지 않으므로 대조표준으로 정하였으나 물을 섭취하게 되면 물리적으로 식도와 위가 확장되고 반사적으로 가스 트린과 위산의 분비가 증가된다.<sup>4</sup> 설문에 참가한 환자의 거의 20%가 물을 섭취한 후 속쓰림의 경험이 있었고(Table 1) 7.4%의 환자는 자주 속쓰림을 느꼈다고 대답한 것에(Table 2) 대한 이유는 이런 기전에 의한 것으로 설명할 수 있을 것이다.

과실채소음료의 속쓰림 점수와 유의한 관련성이 있는 것

은 적정산이었다( $r=0.78$ ;  $p=0.023$ ). 오렌지주스는 실험한 모든 음료들 중에서 산의 함량이 가장 높았으며(114.2 mEq/L) 과실채소음료 중 속쓰림 점수도 가장 높았다(0.83). 오렌지주스는 허부식도괄약근압을 낮추기 때문이 아니라 산이 직접 식도점막에 자극을 주어 속쓰림을 일으키는 것으로 알려져 있다.<sup>5</sup> 과실채소음료들 중 적정산이 가장 낮은 음료는 알로에주스(21.9 mEq/L)였으며 속쓰림 점수도 낮았다(0.22). 그러나 가장 속쓰림 점수가 낮은 음료는 당근주스였으며 비교적 높은 적정산을 보였음에도(64.2 mEq/L) 당근주스의 속쓰림 점수는 물보다도 낮았다(0.18). 당근주스는 항산화작용이 있는 베타카로틴(beta-carotene)을 함유하고 있다. 베타카로틴은 식도암의 발생을 낮추는 것으로 알려져 있으며<sup>6</sup> 에탄올로 위 점막을 손상시킨 쥐를 대상으로 한 연구에 의하면 당근주스의 카로틴은 산소라디칼 제거작용에 의해 위점막을 보호한다고 하였다.<sup>7</sup>

탄산음료의 수소이온지수는 실험한 모든 종류의 음료식품군 중 가장 낮았다. 그러나 스포츠 이온음료를 포함한 모든 탄산음료는 펩티드를 함유하고 있는 과실채소음료보다 낮은 적정산을 보였다. 탄산음료의 수소이온지수가 낮을수록 속쓰림의 빈도가 높다는 연구결과가 있으나<sup>8</sup> 이번 연구에서는 관련이 없었다( $r=-0.54$ ;  $p=0.460$ ). 이는 실험한 탄산음료의 수가 적었기 때문으로 생각한다. 탄산음료는 카페인을 함유하고 있고 위산의 분비와 위식도역류를 일으키는 것으로 알려져 있다.<sup>9</sup> 또 비만과 충치발생을 일으키고 탄산가스로 위를 자극하며 과당(fructose)을 함유하여 대장에서 가스를 생성시킨다. 탄산음료는 식도암의 발생과는 관계가 없다는 보고가 있으나<sup>10</sup> 비교적 높은 속쓰림 점수를 보인 음료(0.60-0.85)로 속쓰림을 호소하는 환자들은 피하는 것이 좋을 것으로 생각한다. 다이어트콜라는 일반콜라와 비교하여 수소이온지수와 적정산에서 차이가 없으나 삼투질농도는 매우 낮다(616 vs. 71 mOsm/kg). 그러나 탄산음료의 삼투질농도는 속쓰림 점수와 관련성이 없었으며 다이어트콜라의 속쓰림 점수는 일반콜라보다 약간 낮았으나 통계학적인 의미는 없었다( $p=0.675$ ).

알코올음료는 허부식도괄약근압을 낮추어 위식도역류를 일으키고 가스 트린 유리와 위산분비를 증가시킨다. 알코올음료에 의한 가스 트린과 위산의 증가는 에탄올이 아닌 비에탄올 성분에 의한 것으로 알려져 있다. 위스키, 진, 코냑과 같은 높은 에탄올 함량을 가진 음료는 가스 트린과 위산의 분비를 자극하지 않는 반면 맥주와 포도주와 같은 낮은 에탄올 함량의 음료는 가스 트린과 위산의 유리를 강하게 촉진한다.<sup>11</sup> 그러나 위스키와 소주는 맥주와 포도주보다 속쓰림 점수가 높은 알코올음료였다(Table 1). 주류의 에탄올은 산화자유기(oxidative free radical)를 발생시켜 위점막에 직접 손상을 줄 뿐 아니라 구강 내 미생물에 의해 아세트알데히

드(acetaldehyde)로 대사되어 발암물질로 작용한다.<sup>12</sup> 알코올은 표재성위염과 만성위축성위염을 일으키고 구강암, 인두암, 식도암, 위암과 대장암의 원인이 될 수 있다.<sup>13</sup>

이번 연구에서는 주류에 의한 속쓰림의 빈도가 수소이온 지수가 증가할수록 심하였고( $r=0.84$ ;  $p=0.037$ ) 삼투질농도와 역의 관계에 있었다( $r=-0.86$ ;  $p=0.028$ ). 산성인 적포도주( $pH=3.12$ )보다 알칼리성인 참이슬소주( $pH=7.62$ )에서 속쓰림 점수가 높았으며 높은 삼투질농도를 보인 적포도주(541 mOsm/kg)와 정종(307 mOsm/kg)보다 시바스리갈(66 mOsm/kg)과 참이슬소주(72 mOsm/kg)에서 속쓰림 점수가 높았다. 그러나 이 결과는 산도와 삼투질농도가 낮을수록 속쓰림이 심해진다는 것이 아니라 주류의 에탄올 농도 등 다른 인자가 속쓰림 발생에 더 중요한 역할을 한다는 의미라고 생각한다. 주류의 에탄올 농도와 속쓰림 점수와의 상관관계를 분석하였을 때 유의수준 0.05에서 의미 있지는 않았지만( $r=0.57$ ;  $p=0.241$ ) (Table 3, Fig. 4) 앞으로 더 많은 알코올음료를 포함한 분석이 필요할 것으로 생각한다.

적포도주는 포도주스와 비교하여 삼투질농도와 적정산이 약간 낮게 측정되었으나 속쓰림 점수는 포도주스의 두 배 정도로 높게 나타났다. 막걸리와 같은 발효주는 발효과정에서 우레탄(urethane, ethyl carbamate)이 발생하게 되는데 극히 소량이지만 장기간 노출되는 경우에는 위장출혈과 관계가 있는 것으로 알려져 있다.<sup>14</sup>

커피는 많은 사람들이 즐겨 마시는 기호음료로 비교적 중성에 가깝고 적정산도 거의 측정되지 않지만 많은 사람들이 커피를 마신 후 속쓰림을 호소한다. 실험결과 커피는 35종류의 모든 음료식품 중에서 가장 속쓰림 점수가 높았다(1.15). 커피가 하부식도괄약근에 미치는 영향에 대해서는 아직 논란이 있으나 커피는 위식도역류를 유발하고 가스트린 유리와 위산분비를 자극한다. 그리고 근위부 위의 이완시간을 늘려 위배출시간을 지연시키고 콜레시스토키닌의 분비와 담낭수축을 일으킨다. 또한 커피는 대장의 운동을 촉진한다.<sup>15</sup> 커피는 칼로리가 없으므로 커피의 위장관에 대한 영향은 커피의 양, 산도 또는 삼투질농도에 기인하는 것이 아니라<sup>15</sup> 카페인을 포함한 다른 성분에 의한 것으로 생각한다. 이번 연구에서 카페인이 있는 일반커피와 무카페인커피를 비교하였을 때 일반커피가 무카페인커피보다 속쓰림 점수가 더 높게 나타났으며(1.15 vs. 0.87) 통계적으로 의미가 있었다( $p<0.001$ ). 일반커피와 무카페인커피의 위식도역류를 비교한 연구에서 일반커피에 비해 무카페인커피의 위식도역류가 낮았다는 보고도 있다.<sup>16</sup> 차의 산도는 커피와 비슷하며 역시 카페인을 포함하고 있다. 녹차, 홍차, 우롱차 등은 항산화작용이 있는 폴리페놀(polyphenol)을 함유하고 있고 위암, 식도암 등의 발생률을 낮추는 것으로 알려져 있으나 과량복용 시 흉부작열감, 속쓰림 등이 발생할 수 있다.<sup>17</sup> 차

가 하부식도괄약근압에 미치는 영향은 알려지지 않았으나 위산의 역류를 유발하거나 식도에 직접 자극을 주어 속쓰림을 일으킬 것으로 추측된다.<sup>8</sup> 또한 커피와 차에는 기호에 따라 설탕과 크림 등을 넣어 마시게 되는데 이런 첨가물들도 속쓰림 발생에 관련이 있다고 생각할 수 있겠다.<sup>8</sup>

우유는 거의 중성의 산도를 가지고 있으며 위에 남아있는 우유는 위산에 대한 중화역할을 한다. 그러나 우유의 칼슘과 단백질 성분은 위산의 분비를 자극하고 우유가 위에서 소장으로 배출된 후에도 위산의 분비는 지속적이어서 속쓰림을 더 유발할 수 있다.<sup>18</sup> 우유의 지방성분은 우유의 위 저류시간을 연장시키고 위식도역류를 유발한다. 저지방우유가 일반우유보다 속쓰림 점수가 낮은 것은( $p=0.008$ ) 이런 이유 때문일 것으로 생각하며 속쓰림을 호소하는 환자들에게 일반우유보다 저지방우유의 섭취를 권유하는 것이 좋을 것으로 생각한다.

임상의들은 가슴쓰림을 호소하는 환자들에게 생활습관의 변화를 권유하는 경우가 많다. 대개 취침 시 상체를 높이는 것, 딱 끼는 옷을 피하는 것, 체중 감량, 금주와 금연, 식후 곧 눕지 않도록 하는 것, 그리고 야식과 과식을 피하는 것 등을 권유하게 되는데 이들은 위산역류와 증상의 호전에 도움을 주는 것으로 알려져 있으나 아직 잘 디자인된 대조실험은 없다. 이번 연구에서는 음료식품 섭취 후 속쓰림 경향이 있는 환자군에서 과식( $p=0.0053$ )과 야식( $p=0.0054$ )의 비율이 의미 있게 높았다.

비만은 복압을 높이고 식도열공헤르니아 등을 통해 위식도역류질환의 발생에 중요한 역할을 한다. 위식도역류와 관련이 있는 것은 복부의 둘레이며 신체질량지수는 관련이 없다는 보고가 있다.<sup>19</sup> 이번 연구에서는 음료식품 섭취 후 속쓰림 경향이 없는 군의 신체질량지수의 평균이 속쓰림 경향이 있는 군보다 더 높게 나타났으나(Table 4) 속쓰림과 두 군 간의 신체질량지수의 평균을 비교하였을 때 통계학적인 관련성이 없었다( $p=0.253$ ).

흡연은 만성적으로 하부식도괄약근압을 낮추며 흡연하는 동안에는 복압이 증가하여 위식도역류를 일으킨다. 그리고 만성적인 흡연은 위산을 중화할 수 있는 침샘의 기능을 저하시켜 산의 제거시간을 늘려 속쓰림에 나쁜 영향을 미친다.<sup>20</sup> 이번 연구에서 각 흡연상태에서 속쓰림이 있는 비율을 볼 때 흡연상태에서 속쓰림을 느끼는 경우가 많았다(Table 5). 그러나 흡연과 속쓰림과의 관련성을 검정한 결과 흡연과 속쓰림 사이에 관련성이 없었다( $p=0.191$ ).

이 연구는 서울백병원 소화기내과를 방문한 환자 382명을 대상으로 한 것으로 이 결과를 전체 인구군에 적용시키기에는 무리가 있을 것으로 생각한다. 또 속쓰림을 호소하는 환자를 대상으로 가스트린이나 위산 분비의 증가를 측정하거나 하부식도압의 변화를 측정하는 것이 아니라 분석의 자

료를 설문지를 이용하여 환자들의 기억에만 의존하였다. 마지막으로 특성이 다른 다양한 음료식품을 분류하는 데 어려움이 있었으며 조사한 음료식품의 수가 많지 않았다는 한계가 있다.

그러나 이 연구는 음료식품에 의한 속쓰림 발생빈도를 조사하고 기전을 규명하고자 한 국내의 첫 연구이다. 국외에는 음료식품과 속쓰림과의 관계를 조사한 비슷한 연구가 있으나<sup>9</sup> 국내에는 아직 이런 연구가 시행된 적이 없다. 특히 이 연구는 소주, 막걸리, 식혜, 수정과 등 국내 고유의 음료식품까지 포함하여 시행한 것으로 속쓰림을 호소하는 환자들이 적절한 음료식품을 선택하는 데 좋은 지침이 될 것으로 생각한다. 비록 음료가 속쓰림을 일으키는 기전을 만족스럽게 밝히지는 못하였으나 앞으로 에탄올, 카페인을 포함하여 속쓰림을 발생시킬 수 있는 원인 인자에 대한 깊은 연구와 더 많은 음료의 수를 포함한 통계적으로 의미 있는 자료가 지속적으로 발표된다면 속쓰림의 예방 및 치료에 큰 도움이 될 것이다.

## 요 약

**목적:** 국내에 유통되는 음료식품에 의한 속쓰림 발생의 빈도를 조사하고 음료식품이 속쓰림을 일으키는 기전을 규명하고자 하였다. **대상 및 방법:** 2004년 11월부터 2005년 6월까지 속쓰림을 주소로 서울백병원에 내원한 382명의 환자를 대상으로 설문지를 통하여 35종류의 음료식품에 의한 속쓰림의 빈도를 조사하여 점수화하였다. 각 음료의 수소이온지수, 적정산, 삼투질농도를 측정하여 속쓰림 점수와와의 관련성을 검정하였다. **결과:** 속쓰림 점수가 가장 높은 음료는 커피(1.15)와 소주(1.12)였으며 가장 낮은 음료는 우롱차(0.17)와 당근주스(0.18)였다. 과일채소음료의 적정산이 속쓰림과 관련성이 있었다( $r=0.78$ ;  $p=0.023$ ). 탄산음료는 가장 낮은 수소이온지수를 보였으나 속쓰림 점수와와의 관련성은 없었다( $r=-0.54$ ;  $p=0.460$ ). 주류는 수소이온지수가 높을수록 속쓰림 점수가 높았으며( $r=0.84$ ;  $p=0.037$ ) 삼투질농도와는 역의 관계가 있었다( $r=-0.86$ ;  $p=0.028$ ). 무카페인커피는 일반커피보다 속쓰림 점수가 의미 있게 낮았으며( $p<0.001$ ) 일반우유는 저지방우유보다 속쓰림 점수가 더 높게 나타났다( $p=0.008$ ). **결론:** 이번 논문은 속쓰림을 호소하는 환자들에게 적절한 음료식품을 선택할 수 있도록 정보를 제공하여 치료에 도움을 줄 수 있을 것이다.

**색인단어:** 속쓰림, 음료, 수소이온지수, 삼투질농도, 적정산

## 참고문헌

1. Kim YB, Song CW, Kim HR, et al. The incidence of gastroesophageal reflux disease and the effect of cisapride in patients with epigastric soreness. *Korean J Neurogastroenterol Motil* 2000;6:188-195.
2. Lloyd DA, Borda IT. Food-induced heartburn: effect of osmolality. *Gastroenterology* 1981;80:740-741.
3. Klauser AG, Schindlbeck NE, Müller-Lissner SA. Symptoms in gastro-oesophageal reflux disease. *Lancet* 1990;335:205-208.
4. Schiller LR, Walsh JH, Feldman M. Distention-induced gastrin release: effects of luminal acidification and intravenous atropine. *Gastroenterology* 1980;78:912-917.
5. Cranley JP, Achkar E, Fleshler B. Abnormal lower esophageal sphincter pressure responses in patients with orange juice-induced heartburn. *Am J Gastroenterol* 1986;81:104-106.
6. Decarli A, Liati P, Negri E, Franceschi S, La Vecchia C. Vitamin A and other dietary factors in the etiology of esophageal cancer. *Nutr Cancer* 1987;10:29-37.
7. Ligumsky M, Sestieri M, Okon E, Ginsburg I. Antioxidants inhibit ethanol-induced gastric injury in the rat. Role of manganese, glycine, and carotene. *Scand J Gastroenterol* 1995;30:854-860.
8. Feldman M, Barnett C. Relationships between the acidity and osmolality of popular beverages and reported postprandial heartburn. *Gastroenterology* 1995;108:125-131.
9. Cuomo R, Savarese MF, Sarnelli G, et al. Sweetened carbonated drinks do not alter upper digestive tract physiology in healthy subjects. *Neurogastroenterol Motil* 2008;20:780-789.
10. Ibiebele TI, Hughes MC, O'Rourke P, Webb PM, Whiteman DC. Cancers of the esophagus and carbonated beverage consumption: a population-based case-control study. *Cancer Causes Control* 2008;19:577-584.
11. Chari S, Teyssen S, Singer MV. Alcohol and gastric acid secretion in humans. *Gut* 1993;34:843-847.
12. Salaspuro M. Interrelationship between alcohol, smoking, acetaldehyde and cancer. *Norvartis Found Symp* 2007;285:80-89; discussion 89-96, 198-199.
13. Bujanda L. The effects of alcohol consumption upon the gastrointestinal tract. *Am J Gastroenterol* 2000;95:3374-3382.
14. Woo IS, Kim IH, Yun UJ, et al. An improved method for determination of ethyl carbamate in Korean traditional rice wine. *J Ind Microbiol Biotechnol* 2001;26:363-368.
15. Boekema PJ, Samsom M, van Berge Henegouwen GP, Smout AJPM. Coffee and gastrointestinal function: facts and fiction.

- A review. *Scand J Gastroenterol* 1999;34(suppl):S35-S39.
16. Pehl C, Pfeiffer A, Wendl B, Kaess H. The effect of decaffeination of coffee on gastro-oesophageal reflux in patients with reflux disease. *Aliment Pharmacol Ther* 1997;11:483-486.
  17. Chow HH, Cai Y, Hakim IA, et al. Pharmacokinetics and safety of green tea polyphenols after multiple-dose administration of epigallocatechin gallate and polyphenon E in healthy individuals. *Clin Cancer Res* 2003;9:3312-3319.
  18. McArthur K, Hogan D, Isenberg JI. Relative stimulatory effects of commonly ingested beverages on gastric acid secretion in humans. *Gastroenterology* 1982;83:199-203.
  19. Edelstein ZR, Farrow DC, Bronner MP, Rosen SN, Vaughan TL. Central adiposity and risk of Barrett's esophagus. *Gastroenterology* 2007;133:403-411.
  20. Kahrilas PJ. Cigarette smoking and gastroesophageal reflux disease. *Dig Dis* 1992;10:61-71.
-