예방의학회지 제40권 제3호(2007년 5월)
J Prev Med Public Health 2007;40(3):239-248

조사 계절에 따른 식품섭취빈도 조사의 평균 섭취 횟수와 섭취량 변화

양재정, 박수경[1], 임현술[2], 고광필[1], 안윤진[3], 안윤옥[1,4]

서울대학교 보건대학원, 서울대학교 의과대학 예방의학교실[1], 동국대학교 의과대학 예방의학교실[2],
질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터[3], 서울대학교 의학연구원 원자력 영향 역학 연구소[4]

Seasonal Variation of Food Intake in Food Frequency Questionnaire among Workers in a Nuclear Power Plant

Jae Jeong Yang, Sue Kyung Park[1], Hyun-Sul Lim[2], Kwang-Pil Ko[1], Younjhin Ahn[3], Yoon Ok Ahn[1,4]

School of Public Health, Seoul National University, Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine[1], Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dongguk University[2],
Center for Genome Science, National Institute of Health, Center for Disease Control and Prevention, Korea[3],
Institute of Radiation Effect and Epidemiology, Seoul National University[4]

Objectives : This study was conducted to investigate the systematic error, such as seasonal change or inadequate food items, in a food frequency questionnaire administered to workers in a Nuclear Power Plant, Korea.

Methods : We performed three repeat-tests with 28 subjects on May 13, July 8 and Dec 16, 1992. Our food frequency questionnaire (FFQ) comprised 84 foods organized into 7 food-groups, and was composed of the items of usual intake frequency (8 categories) and the amount per intake (3 or 4 categories) over the previous year. We compared the means of intake frequency and the frequency of the portion-size according to each season using Repeated Measures ANOVA and Pearson's chi-square test with Fisher's exact test.

Results : We found the significant seasonal changes of several food items in intake frequency measurement. These items were typical seasonal foods such as mandarin orange, plum and green vegetables, while the single questions consisted of inadequate food items such as thick beef or similar soup and various kimchi products. Significant seasonal changes in portion-size were found in only two items: cooked rice-brown and fresh · frozen fishes.

Conclusions : The systematic errors observed could caused loss of validity in the FFQ. Consideration should be given for seasonal variation in FFQ survey and methodological concerns are needed to improve the quality for measuring usual diet pattern.

J Prev Med Public Health 2007;40(3):239-248

Key words : Diet surveys, Questionnaires, Seasons

서 론

식이 요인은 인류의 건강을 위협하는 여러 질병들, 특히 우리나라의 5대 사망원인인 암, 심혈관 질환, 간질환 및 당뇨병과 관련되어 있으며 [1], AIDS를 포함한 각종 감염성 질환, 당뇨, 위장관 및 심장 질환 등의 치료 및 관리에도 중요하게 작용한다 [2]. 식이와 질병간의 연관성에 대한 연구들은 최근, 영양역학적 연구를 통해 활발히 이루어지고 있다 [3,4]. 이는 영양과 건강의 상호 관련성을 규명하고자 하는 목적을 가지고 있는데 기존의 실험 연구로는 알 수 없었던 영양·식이 요인과 특정 질병과의 관련성을 구명하는데 효과적인 방법이다.

영양역학 연구에서는 장기간의 식품 섭취 양상 및 영양소 섭취 정도를 파악하는 것이 우선적으로 이루어져야 하며 이를 위해서는 식이 요인에 폭로된 정도를 측정할 수 있는 적절한 방법이 있어야 한다 [5]. 식이 요인의 폭로 정도를 평가하는 방법으로는 식이섭취조사, 생화학적 조사, 신체계측 조사 및 임상조사 등이 있다. 식이섭취조사는 영양 불량의 첫 단계를 평가할 수 있는 방법으로 섭취한 식품의 종류와 양을 조사하여 상대적 노출 빈도와 양을 비교하거나 섭취 정도에 따른 영양소 함량을 산출함으로서 식이 상태를 판정한다. 개인을 대상으로 한 식이섭취조사 방법으로는 식이 기록(diet record), 24시간 회상법(24-hour recall), 과거 식이 조사(diet history), 식품섭취빈도 조사(food frequency questionnaire : FFQ) 등이 주로 사용되는데, 이 중 식품섭취빈도 조사법은 쉽고 간편하게 대규모 인구 집단의 식이섭취 상황을 파악할 수 있어 여러 역학 연구에서 이용되고 있다 [6].

접수 : 2007년 2월 12일, 채택 : 2007년 5월 8일
책임저자 : 박수경(서울시 종로구 연건동 28번지, 전화 : 02-740-8338, 팩스 : 02-747-4830, E-mail : suepark@snu.ac.kr)

Table 1. Food groups and each food-item in questionnaire

Food Group	Food-items
Cereals · Grain (N=19)	Cooked rice, Cooked rice-brown, Mixed rice, Fried rice, Rice cakes, Sushi, Dumpling, Noodles, Naeng-myon · Buckwheat noodles, Instant noodles, Pizza, Boiled potatoes, Fried potato, White breads · Loaf breads · Toast, Donuts, Other breads, Butter (with breads), Margarine (with breads), Jam · Honey · Syrup (with breads)
Meat · Fishes (N=15)	Beef (ribs, boiled beef, etc.), Thick beef soup · Other beef soup, Pork (pettitoes) · Ham · Pork cutlet, Pork belly · Bacon, Chicken (turkey, duck), Dog meat, Liver (cow, chicken, pig, dog), Sausage, Raw fish, Salted fish (mackerel, croaker, etc.), Fresh · Frozen fish (roasted, boiled, dried, etc.), Processed fish (canned, boiled paste, etc.), Squides, Shrimp · Shell fish · Oyster, Salted sea foods
Vegetables · Side-dishes (N=8)	Kimchi (kkakduki, cucumber kimchi, etc.), White kimchi (watery radish kimchi, pickel, etc.), Green vegetables (green pepper, a dropwort, a wild rocambol, etc.), Lettuce, Native lettuce, Green yellow vegetables (cucumber, carrot, eggplant, etc.), Mayonnaise(with vegetables), Boiled vegetables (spinach, soybean sprout, mushroom, etc.)
Stew · Seaweeds · Beans · Eggs (N=9)	Kimchi stew, Soybean paste stew, Fish stew (a pepper-pot soup), Sea mustard · Tangle weed · Green laver (soup, etc.), Laver (except kimbob), Egg (chicken, duck, etc.), Bean (boiled beans, etc.), Soybean curd (include bean-curd dreg), Mung-bean pancake
Fruits (N=17)	Tomato, Mandarin orange, Orange · Grape fruit, Apple, Peach, Plum, Banana, Pear, Melon, Water melon, Strawberry, Grape, Kiwi, Orange juice, Tomato juice, Vegetable juice, Fruit juice
Snack (N=11)	Ice-cream, Yogurt, Cake · Chocolate · Candy · Biscuit, Nuts, Milk, Soymilk, Cheese, Coffee, Black tea, Green tea, Carbonated beverage
Other foods group (N=5)	Garlic (except condiment), Onion (except condiment), Ginseng (except tea), Stirred starch vermicelli with vegetables, Pickles

식품섭취빈도 조사법은 식품항목(a list of food items), 섭취빈도(intake frequency), 1회 섭취 분량(portion size)으로 구성된 조사지를 통해 조사 시점을 기준으로 과거 1년 동안의 식이 섭취 양상을 조사하는 방법이다. 실제 음식 섭취량을 정확히 계량하는 것에는 제한이 따르지만 개인의 기억력 한계 내에서 과거 음식 섭취를 알 수 있는 유일한 방법이며 이는 역학연구의 목적에 가장 부합한다고 할 수 있다 [7].

여느 역학연구에서처럼 조사 도구의 타당성, 즉 식품섭취빈도 조사지의 타당성(validity)과 신뢰성(reliability)을 검증하는 것은 매우 중요한 문제이다. 최근 들어 식품섭취빈도 조사지의 타당성, 혹은 신뢰성을 검증하는 연구가 점차 증가하고 있다. 하지만 지금까지 시행된 대다수의 연구들은 사용된 식품섭취빈도 조사지가 조사 도구로서 타당한가를 평가하는 것에 초점을 맞추고 있을 뿐 타당한 조사 도구를 만들기 위한 실질적 제안이나 구체적 방법 등은 제시하지 못하고 있다.

타당성은 측정하고자 하는 것을 오류 없이 정확하게 측정할 때 확보될 수 있다. 즉, 타당성이 확보되기 위해서는 잠재적 오류, 그 중에서도 체계적 오류(systematic error)를 줄이는 것이 중요하다. 식품섭취빈도 조사에서 발생할 있는 오류는 기억(memory), 질문에 대한 해석, 섭취분량에 대한 인지도, 한정된 음식항목 등을 들 수 있으며 [5], 우리나라와 같이 사계절이 분명하고 계절 식품에 대한 구분이 명확한 경우에는 조사 시점에 따른 오류 가능성도 배제할 수 없다.

본 연구는 식품섭취빈도 조사의 타당성에 영향을 줄 수 있는 여러 오류들 중 조사 시점에 따른 반복 조사 결과의 차이를 비교 분석하여, 식품섭취빈도 조사 시 발생할 수 있는 체계적 오류들을 파악하고 이를 줄일 수 있는 방법을 모색해 보고자 수행되었다. 또한 이를 바탕으로 식품섭취빈도 조사지의 수정, 보완에 필요한 기저자료와 방향을 제시하고자 한다.

연구 대상 및 연구 방법

1. 연구대상

1992년 5월 12일부터 14일 까지 울진원전 종사자들에 대한 건강실태조사 및 역학 설문조사가 실시되었다. 조사 당시 신체검사 참여자는 1,009명, 설문조사 참여자는 1,026명이었다. 이 중 반복 설문 조사에 동의한 28명의 남성 종사자들에 대해 2회에 걸친 추가 조사가 시행되었다. 각기 다른 계절의 한 시점, 즉 1992년 5월 13일 (봄), 7월 8일 (여름)과 12월 16일 (겨울)에 동일한 식품섭취빈도 조사지를 이용하여 식이 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 직접면접의 형태로 이루어졌으며 면접 조사자들은 사전 교육을 이수한 의과대학 학생들로 구성되었다.

2. 식품섭취빈도 조사지 (food frequency questionnaire, FFQ)

본 연구에서 사용된 설문지는 '원전 종사자 및 주변 주민에 대한 역학 조사' 에서 사용된 설문지를 근간으로 한다 [8]. '원전 종사자 및 주변 주민에 대한 역학 조사' 는 방사능에 의한 건강장해의 인과성을 규명하기 위해 1990년부터 시작된 대규모 코호트 연구로서, 생물학적 특성, 사회경제적 특성, 생활 및 기호 습관, 식이습관, 과거병력 및 약물복용 상태 등과 같은 참여자들의 건강 상태, 환경요인, 생활습관 등에 관한 정보를 설문조사와 임상 검사를 통해 수집한 연구이다. 그 중 식이섭취 부분은 식품에 대한 섭취 빈도와 섭취량을 조사하는 반정량 식품섭취빈도 조사법(semi-quantitative food frequency method)으로 구성되었는데, 조사지에 포함된 식품은 일본인-하와이인 코호트 연구(Japanese-Hawaiian Cohort Study)와 남부 캘리포니아 대학 코호트 연구(Southern California university Cohort Study)에서 사용된 동양인들의 식이 조사지를 기초로 [9,10], 역학자와 식이역학자들이 한국 전통식에 맞춰 재구성하였고, 최종 7개 식품군 84개 항목으로 구성되어 있다. 이 설문지는 설문 초안을 작성한 후 일반인을 대상으로 한 예비조사를 시행하여 일차 수정하였고, 사전검사를 거쳐 다시 보완, 이차 수정하였으며, 1990년-1991년에 걸친 실제 역학조사에서 나타났던 문제점들을 보완, 삼차 수정을 거쳐 식이섭취(84문항)와 일반사항(28문항), 의료 이용 및 질병력(92문항), 흡연 및 음주(21문항), 수면 · 육체운동 · 활동사항(10문항), 직업(53문항), 여성력(25문항) 등 7개 부분 총 313문항으로 최종 확정하였다. 본 식품섭취빈도 조사지의 타당성 및 신뢰성은 후에 본 조사지와 동

일한 식품항목으로 구성된 '한국인 암질환 예방을 위한 코호트' 연구에서 검증되었다[5].

설문지는 조사 시점을 기준으로 지난 1년간의 평균 섭취 횟수와 한번 먹을 때의 평균 섭취량을 답하도록 구성되어져 있는데, 특정 기간 동안만 섭취하는 식품은 1년을 기준으로 환산한 값을 표시하도록 하였다. 섭취횟수는 8개의 범주(안 먹거나 매우 드묾, 월 1회, 월 2~3회, 주 1회, 주 2~3회, 주 4~6회, 매일 1회, 매일 2회 이상)로 구분하였다. 섭취량은 육류(단위가 근으로 표시되는 쇠고기, 돼지고기, 개고기)를 제외한 대부분의 식품을 각 식품에서 통상적으로 쓰이는 단위(공기, 1인분, 조각, 쪽, 그릇, 토막 등)를 사용하여 3개의 범주(보통 이상, 보통, 보통 이하)로 구분하였다. 단위와는 별개로 그릇 크기에 따라 음식량이 달라지는 경우에는 200 ml 컵을 기준으로 각 음식의 부피를 비교, 환산하여 표시하도록 하였다.

3. 통계 분석 방법

계절별 섭취 빈도에 대한 평균 비교를 위하여 8개 범주로 조사된 섭취 횟수를 연속형 변수로 변환하였다. 한 달 30일을 기준으로 '안 먹거나 매우 드묾'은 '0회'로, '월 1회' 섭취는 '1회', '월 2~3회'는 '2.5회'로 변환하였으며, '주 1회'는 '4.3회', '주 2~3회'는 '10.7회'로 '주 4~6회'는 '21.4회'로 변환하였다. 또한 '매일 1회' 섭취는 '30회', '매일 2회 이상'은 '60회'로 변환하여 지난 1년간의 평균 섭취 횟수의 계절별 평균값(means)을 구하였다. 각 계절별(봄, 여름, 겨울) 섭취빈도의 평균값 차이를 검정하기 위해 반복 측정 분산분석(Repeated Measures ANOVA)을, 섭취량의 빈도 차이를 검정하기 위해 Pearson의 카이제곱 검정(chi-square test)과 Fisher의 정확성 검정(exact test)을 시행하였다. 조사 시점에 따른 응답 차이의 정도, 즉 세 번 측정치 간의 일치 정도를 파악하기 위해 봄-여름 조사, 여름-겨울 조사를 짝지어 Spearman의 순위 상관계수(rank order correlation coefficient)를 산출하였다. 산출된 상관 계수가 0.40-0.59일 경우 약한 일치 상태로, 0.60-0.79는 중간 일치 상태, 0.80 이상은 높은 일치 상태로 판단하였다. 모든 자료의 분석은 SAS V9.1을 이용하여 이루어졌으며 적은 표본수를 고려하여 p-value<0.10을 기준으로 유의성 여부를 평가하였다.

Table 2. Top 10 food-items among those with more frequent or rare intakes

Frequent intake (per one month)					Rare intake (per one month)				
	Spring	Summer	Winter	Mean(SD)		Spring	Summer	Winter	Mean(SD)
Cooked rice	53.6 (16.0)	47.1 (21.7)	49.5 (21.1)	50.0 (19.7)	Pizza	0.1 (0.5)	0.1 (0.5)	0.0 (0.0)	0.1 (0.4)
Kimchi	46.0 (21.6)	33.0 (21.0)	38.0 (21.2)	39.0 (21.6)	Liver (cow, chicken, pig, dog)	0.0 (0.0)	0.2 (0.9)	0.0 (0.0)	0.2 (0.6)
Coffee	24.1 (22.4)	25.0 (20.3)	21.3 (21.5)	23.6 (21.1)	Sushi	0.2 (0.9)	0.2 (0.7)	0.3 (0.8)	0.4 (0.8)
Green vegetables	20.4 (22.9)	8.0 (12.9)	7.8 (14.1)	12.3 (17.9)	Kiwi	0.1 (0.5)	0.9 (4.1)	0.0 (0.0)	0.4 (2.3)
Milk	11.2 (15.2)	10.8 (14.6)	14.5 (15.6)	12.3 (15.0)	Cheese	0.3 (0.9)	0.5 (2.1)	0.1 (0.5)	0.4 (1.4)
Egg (chicken, duck, etc.)	15.0 (16.2)	13.3 (13.7)	8.0 (9.8)	12.2 (13.6)	Butter (with breads)	0.9 (4.2)	0.2 (0.9)	0.1 (0.5)	0.5 (2.4)
Garlic (except condiment)	15.6 (20.7)	10.9 (14.3)	9.4 (13.9)	12.1 (16.5)	Margarine (with breads)	1.0 (4.1)	0.3 (1.0)	0.2 (0.7)	0.6 (2.5)
Laver (except kimbob)	17.0 (19.6)	8.3 (13.5)	10.3 (13.1)	11.9 (15.9)	Dog meat	0.3 (0.8)	0.8 (2.8)	0.1 (0.5)	0.7 (1.7)
Onion (except condiment)	14.4 (20.5)	8.4 (11.4)	5.7 (8.9)	9.7 (14.6)	Rice cakes	0.0 (0.0)	0.6 (2.2)	0.2 (0.7)	0.7 (1.3)
Boiled vegetables	10.9 (10.0)	7.9 (9.3)	6.9 (8.0)	8.7 (9.0)	Donuts	0.3 (0.9)	1.2 (2.9)	0.2 (0.7)	0.7 (1.9)

연구결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

대상자들은 울진 원자력 발전소에 근무하고 있는 성인 남성으로, 평균 연령은 31.6세(26~39세)였으며, 평균 체중은 64.1 kg(48 kg~79 kg)이었다. 이중 82.1%가 현재 흡연자였으며 85.7%는 가끔 혹은 자주 술을 마신다고 답하였다(표 제시하지 않음).

2. 평균 섭취 빈도에 대한 계절별 차이

곡류·당분류(19개 항목) 항목 중 쌀밥의 경우 한 달(30일 기준) 평균 47.1회(여름) ~ 53.6회(봄) 섭취하는 것으로 나타나 가장 높은 섭취 빈도가 관찰되었으나 계절별 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 라면의 경우 한 달 평균 봄 5.1회, 여름 5.7회, 겨울 4.3회로 쌀밥을 제외한 곡류·당분류 항목 중 가장 높은 섭취 빈도를 나타냈으며 가장 낮은 섭취빈도를 보인 식품은 피자였다(Table 2). 계절별 섭취 빈도에 있어 유의한 차이가 관찰된 식품은 냉면·모밀과 도넛·꽈배기로 냉면·모밀은 봄, 여름(봄 1.4회, 여름 1.3회)에 비해 겨울(0.2회)에 낮은 빈도가 관찰되었고 ($p<0.10$), 도넛·꽈배기는 다른 계절(봄 0.3회, 겨울 0.2회)에 비해 여름(1.2회)에 높은 빈도로 섭취함이 관찰되었다 ($p<0.10$)(Table 3).

육류·생선류(15개 항목)에서는 곰탕·설렁탕·도가니탕·해장국과 소시지, 생선회에서 계절별 섭취 빈도의 유의한 차이가 관찰되었다. 곰탕·설렁탕·도가니탕·해장국의 계절별 평균 섭취 횟수는 봄 1.8회, 여름 0.5회, 겨울 0.2회로 봄에 섭취 빈도가 가장 높은 것으로 나타났다 ($p<0.05$). 소시지는 겨울(0.5회)에 가장 낮은 섭취 빈도를 보였으며 ($p<0.05$), 생선회의 경우 봄 1.6회, 여름 3.8회, 겨울 1.4회로 여름에 섭취 빈도가 가장 높게 관찰되었다 ($p<0.05$)(Table 3).

8개 항목의 야채·채소·반찬류 중 김치의 한 달 평균 섭취 횟수는 여름 33.0회, 겨울 38.0회, 봄 46.0회로 관찰되었으며 이는 계절별로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p<0.05$). 또한 녹색야채(풋고추, 미나리, 쑥갓, 달래 등)는 봄(20.4회)의 섭취 빈도가 다른 계절(여름 8.0회, 겨울 7.8회)에 비해 상당히 높게 관찰되었다 ($p<0.05$)(Table 3).

찌개·해조류·콩·계란류(9개 항목) 항목 중 김, 계란과 콩비지를 포함한 두부의 섭취 빈도는 계절별로 유의한 차이가 있는 것으로 관찰되었다. 김의 한 달 평균 섭취 횟수는 여름 8.3회, 겨울 10.3회, 봄 17.0회로 봄에 가장 높은 섭취 빈도를 보였으며 ($p<0.05$), 계란 또한 봄의 섭취 횟수가 15.0회로 가장 높은 반면 겨울의 섭취 횟수는 8.0회로 가장 낮았다 ($p<0.05$). 계란과 김의 한 달 평균 섭취 횟수는 각 12.2회, 11.9회로 섭취빈도가 비교적 높은 것으로 관찰되었다. 콩비지를 포함한 두부의 경우 다른 계절(겨울 4.6회, 여름 5.6회)에 비해 봄(10.2회)의 섭취 빈도가 높게 관찰되었다 ($p<0.05$)(Table 2,3).

과일류(17개 항목)의 섭취 빈도에 있어

Table 3. Means of food intake frequency and overall frequencies of portion-size (only for statistically-significant items shown in the table)

		Food intake frequency			Portion-size				
		N	Mean (SD)	p-value	N	Small n(%)	Medium n(%)	Large n(%)	p-value
Cereals · grain									
Cooked rice-brown	Spring	26	3.1 (12.3)	ns	3	2 (66.7)	1 (33.3)	0 (0.0)	0.0909
	Summer	28	0.9 (4.1)		4	2 (50.0)	2 (50.0)	0 (0.0)	
	Winter	27	2.8 (11.4)		5	0 (0.0)	5 (100.0)	0 (0.0)	
Naeng-myon · buckwheat noodles	Spring	28	1.4 (2.4)	0.0507	16	5 (31.25)	10 (62.5)	1 (6.25)	ns
(portion size for only noodles)	Summer	28	1.3 (2.5)		19	5 (26.3)	13 (68.4)	1 (5.3)	
	Winter	28	0.2 (0.9)		13	1 (7.7)	12 (92.3)	0 (0.0)	
Donuts	Spring	28	0.3 (0.9)	0.0949	9	1 (11.1)	7 (77.8)	1 (11.1)	ns
	Summer	27	1.2 (2.9)		8	1 (12.5)	5 (62.5)	2 (25.0)	
	Winter	28	0.2 (0.7)		7	2 (28.6)	4 (57.1)	1 (14.3)	
Meat · fishes									
Thick beef soup · other beef soup	Spring	28	1.8 (4.1)	0.0391	19	2 (10.5)	17 (89.5)	0 (0.0)	ns
	Summer	28	0.5 (1.3)		13	3 (23.1)	10 (76.9)	0 (0.0)	
	Winter	28	0.2 (0.7)		17	6 (35.3)	11 (64.7)	0 (0.0)	
Sausage	Spring	27	1.7 (3.1)	0.0290	14	10 (71.4)	2 (14.3)	2 (14.3)	ns
	Summer	28	1.4 (2.9)		17	12 (70.6)	5 (29.4)	0 (0.0)	
	Winter	28	0.5 (1.2)		10	9 (90.0)	1 (10.0)	0 (0.0)	
Raw fish	Spring	28	1.6 (1.4)	0.0305	25	3 (12.0)	20 (80.0)	2 (8.0)	ns
	Summer	28	3.8 (6.4)		24	2 (8.3)	20 (83.4)	2 (8.3)	
	Winter	28	1.4 (2.4)		22	6 (27.3)	15 (68.2)	1 (4.5)	
Fresh · frozen fish	Spring	28	1.2 (2.4)	ns	16	7 (43.7)	9 (56.3)	0 (0.0)	0.0917
(roasted, boiled, dried, etc.)	Summer	28	0.8 (2.2)		11	7 (63.6)	2 (18.2)	2 (18.2)	
	Winter	28	0.8 (1.6)		18	10 (55.6)	8 (44.4)	0 (0.0)	
Vegetables · side-dishes									
Kimchi	Spring	28	46.0 (21.6)	0.0140	25	14 (56.0)	10 (40.0)	1 (4.0)	ns
(kkakduki, cucumber kimchi, etc.)	Summer	28	33.0 (21.0)		25	13 (52.0)	11 (44.0)	1 (4.0)	
	Winter	28	38.0 (21.2)		28	17 (60.7)	8 (28.6)	3 (10.7)	
Green vegetables	Spring	28	20.4 (22.9)	0.0011	24	8 (33.3)	15 (62.5)	1 (4.2)	ns
(green pepper, a dropwort, a wild	Summer	28	8.0 (12.9)		22	11 (50.0)	10 (45.5)	1 (4.5)	
rocambol, etc.)	Winter	28	7.8 (14.1)		21	12 (57.2)	7 (33.3)	2 (9.5)	
Stew · seaweeds · beans · eggs									
Laver (except kimbob)	Spring	28	17.0 (19.6)	0.0249	23	8 (34.8)	14 (60.9)	1 (4.3)	ns
	Summer	28	8.3 (13.5)		23	13 (56.5)	10 (43.5)	0 (0.0)	
	Winter	28	10.3 (13.1)		26	12 (46.2)	13 (50.0)	1 (3.8)	
Egg (chicken, duck, etc.)	Spring	28	15.0 (16.2)	0.0131	24	3 (12.5)	19 (79.2)	2 (8.3)	ns
	Summer	28	13.3 (13.7)		25	4 (16.0)	18 (72.0)	3 (12.0)	
	Winter	28	8. 0(9.8)		25	3 (12.0)	17 (68.0)	5 (20.0)	
Soybean curd	Spring	28	10.2 (13.2)	0.0210	23	3 (13.0)	14 (60.9)	6 (26.1)	ns
(include bean-curd dreg)	Summer	28	5.6 (8.1)		22	7 (31.8)	11 (50.0)	4 (18.2)	
	Winter	28	4.6 (3.9)		27	6 (22.2)	18 (66.7)	3 (11.1)	
Fruits									
Tangerine	Spring	28	4.0 (4.9)	0.0039	23	2 (8.7)	5 (21.7)	16 (69.6)	ns
	Summer	27	3.3 (6.8)		23	5 (21.7)	8 (34.8)	10 (43.5)	
	Winter	28	9.2 (9.5)		28	2 (7.1)	7 (25.0)	19 (67.9)	
Apple	Spring	28	6.2 (7.7)	0.0196	23	3 (13.0)	12 (52.2)	8 (34.8)	ns
	Summer	27	3.9 (6.9)		23	6 (26.1)	12 (52.2)	5 (21.7)	
	Winter	28	9.5 (9.6)		28	5 (17.9)	18 (64.2)	5 (17.9)	
Plum	Spring	27	4.3 (7.6)	0.0374	17	3 (17.6)	6 (35.3)	8 (47.1)	ns
	Summer	28	1.3 (4.1)		17	5 (29.4)	6 (35.3)	6 (35.3)	
	Winter	28	1.4 (3.0)		13	2 (15.4)	7 (53.8)	4 (30.8)	
Banana	Spring	27	1.7 (2.4)	0.0348	17	2 (11.8)	12 (70.6)	3 (17.6)	ns
	Summer	28	1.3 (2.3)		20	4 (20.0)	11 (55.0)	5 (25.0)	
	Winter	28	0.5 (1.2)		14	2 (14.3)	10 (71.4)	2 (14.3)	
Orange juice	Spring	28	6.4 (10.0)	0.0207	18	3 (16.7)	13 (72.2)	2 (11.1)	ns
	Summer	28	2.4 (4.0)		16	6 (37.5)	9 (56.3)	1 (6.2)	
	Winter	28	2.7 (5.0)		19	2 (10.5)	15 (79.0)	2 (10.5)	
Fruit juice	Spring	28	4.2 (6.7)	0.0414	15	4 (26.7)	10 (66.7)	1 (6.6)	ns
	Summer	28	1.0 (2.8)		14	4 (28.6)	9 (64.3)	1 (7.1)	
	Winter	28	1.8 (3.4)		17	3 (17.7)	14 (82.3)	0 (0.0)	
Other foods group									
Onion (except condiment)	Spring	28	14.4 (20.5)	0.0357	24	12 (50.0)	11 (45.8)	1 (4.2)	ns
	Summer	28	8.4 (11.4)		22	8 (36.4)	13 (59.1)	1 (4.5)	
	Winter	28	5.7 (8.9)		20	7 (35.0)	11 (55.0)	2 (10.0)	
Pickles	Spring	27	5.7 (12.8)	0.0803	18	12 (66.7)	6 (33.3)	0 (0.0)	ns
	Summer	28	1.6 (4.5)		17	7 (41.2)	10 (58.8)	0 (0.0)	
	Winter	28	1.2 (2.5)		21	13 (61.9)	8 (38.1)	0 (0.0)	
Snack							1 (16.7)	3 (50.0)	
Black tea	Spring	28	0.6 (2.1)	0.0214	6	2 (33.3)	8 (66.7)	3 (25.0)	0 (0.0) ns
(portion size for only sugar)	Summer	28	1.8 (1.3)		12	1 (8.3)	10 (58.8)	4 (23.5)	0 (0.0)
	Winter	28	1.5 (0.9)		17	2 (11.8)		1 (5.9)	

* 'ns' means 'not significant', $p \geq 0.10$

계절별로 유의한 차이를 보인 항목은 귤, 사과, 자두, 바나나, 오렌지 주스, 과일 주스였다. 귤의 평균 섭취 횟수는 봄 4.0회, 여름 3.3회, 겨울 9.2회로 겨울에 가장 높게 나타났으며 ($p<0.05$) 사과 또한 봄 6.2회, 여름 3.9회, 겨울 9.5회로 겨울에 더 높은 섭취 빈도를 보였다 ($p<0.05$). 반면 자두와 오렌지 주스, 과일 주스는 봄의 섭취 횟수가 가장 높은 것으로 나타났다 ($p<0.05$). 바나나의 경우 겨울에 평균 섭취 횟수가 0.5회로 다른 계절보다(봄 1.7회, 여름 1.3회) 유의하게 낮아짐이 관찰되었다 ($p<0.05$) (Table 3).

11개 항목의 간식 · 후식류에서는 홍차에서만 계절별 차이가 나타났는데, 다른 계절(여름 1.8회, 겨울 1.5회)에 비해 봄(0.6회)에 특히 낮은 섭취 빈도가 관찰되었다 ($p<0.05$)(Table 3). 커피와 우유의 한 달 평균 섭취 횟수는 커피 23.6회, 우유 12.3회의 높은 섭취 빈도를 보인 반면 치즈의 경우 한 달 평균 0.4회의 낮은 섭취 빈도가 관찰되었다 (Table 2).

기타 식품류(5개 항목)의 경우 양파와 짱아지(단무지, 무 등)에서 유의한 계절별 차이가 관찰되었다. 양파의 평균 섭취 횟수는 봄 14.4회, 여름 8.4회, 겨울 5.7회로 봄에 가장 높았으며 ($p<0.05$), 짱아지(단무지, 무 등) 또한 봄 5.7회, 여름 1.6회, 겨울 1.2회로 봄에 가장 높은 섭취 빈도를 나타냈다 ($p<0.10$)(Table 3).

3. 섭취량에 대한 계절별 차이

곡류 · 당분류에 포함된 식품 중 현미밥에서만 유의한 계절별 섭취량의 차이가 나타났고 그 외 대부분 식품들에서 한 번 먹을 때 섭취하는 양은 '보통'인 것으로 나타났다. 현미밥의 경우 봄, 여름에는 '보통 이하'의 섭취량 빈도가 높은 반면 겨울철에는 '보통' 섭취의 빈도가 가장 높았다 ($p<0.10$)(Table 3). 현미밥, 초밥, 만두, 피자, 빵에 발라먹는 버터, 마아가린의 경우 '보통 이상' 섭취는 관찰되어지지 않았다.

육류 · 생선류 중 신선 · 냉동 생선(구이, 조림, 북어 등)의 섭취량은 계절별로 유의한 차이가 있었다. 신선 · 냉동 생선(구이, 조림, 북어 등)의 1회 평균 섭취량은 봄과

겨울에는 '보통'의 빈도가 상대적으로 높아졌지만 여름에는 '보통 이하'의 빈도가 높아졌다 ($p<0.10$)(Table 3).

야채 · 채소 · 반찬류와 찌개 · 해조류 · 콩 · 계란류의 항목 중 평균 섭취량에 있어 계절별로 유의한 차이가 관찰된 식품은 없었다. 과일류 또한 계절별 섭취량의 유의한 차이가 관찰되지 않았으며 평균 섭취량은 귤과 수박을 제외한 대다수 항목에서 '보통'으로 나타났다. 귤의 경우 모든 계절에서 한 번 먹을 때 평균 섭취량이 '보통 이상'인 것으로 나타났는데 여름에는 '보통' 혹은 '보통 이하'의 빈도가 상대적으로 높아졌다. 수박 또한 '보통 이상'의 섭취량이 가장 높은 빈도로 나타났는데 겨울의 경우 '보통' 섭취의 빈도가 다소 증가하였다 (Table 3).

간식 · 후식류와 기타 식품류의 모든 항목에서 계절별 평균 섭취량에 있어 유의한 차이를 보인 식품은 관찰되어지지 않았다. 치즈의 1회 평균 섭취량은 '보통 이하'가 가장 높았고 콜라는 '보통 이하' 섭취와, '보통' 섭취의 빈도가 비슷하게 나타났다. 땅콩의 경우 봄에는 '보통'의 빈도가 가장 높았지만 여름, 겨울에는 '보통 이하'와 '보통'의 빈도가 비슷한 것으로 관찰되었다. 커피에 들어가는 설탕, 크림은 모두 '보통(2 작은술)'으로 섭취한다고 답한 빈도가 가장 높은 반면 홍차의 경우 설탕은 '보통 이하(1 작은술)', 크림은 '넣지 않음'의 빈도가 높았다. 기타 식품에서는 짱아지(단무지, 무 등)를 제외한 모든 식품의 섭취량이 계절에 상관없이 '보통'인 것으로 나타났다 (표 제시하지 않음).

4. 조사 시점에 따른 응답 일치도

봄-여름 조사의 응답 일치 정도는 약 70.2%의 식품 항목에서 약한-중등 상관관계로 나타났다. 간식 · 후식의 경우 홍차를 제외한 모든 식품에서 최소 0.464, 최대 0.838의 유의한 상관성이 관찰되었다. 상관성이 가장 낮게 나타난 식품군은 과일류(58.8%)로 토마토, 오렌지, 복숭아, 배, 수박, 포도, 과일주스의 경우 매우 낮은 상관 계수(0.101-0.310)를 보였다. 봄-여름 조사에서 낮은 상관성이 관찰된 식품들은 여름-겨울 조사에서도 여전히 낮은 상관성을 나타냈다. 여름-겨울 조사의 응답 일치 정도는 봄-여름 조사에서 보다 낮아 졌는데 특히 과일류의 경우 유의한 상관성이 관찰된 식품이 23.5%까지 감소하였다. 봄-여름 조사 시 88.9%의 식품에서 약한-중등 상관관계를 보였던 야채 · 채소 · 반찬류는 여름-겨울 조사의 응답 일치 정도가 33.3%까지 떨어졌다. 곡류 · 당분류의 일치 정도는 여름-겨울 조사에서 다소 높아졌다. 봄-여름 조사 시 낮은 상관계수를 보였던 피자, 찐감자 · 조림감자, 튀김 · 볶음감자는 여름-겨울 조사에서 0.480-0.528의 약한-중등 상관계수를 나타냈다. 반면 봄-여름 조사에서 0.571의 상관계수를 보인 냉면 · 모밀의 경우 여름-겨울 조사에서는 0.230의 낮은 상관계수를 나타냈다 (Table 4).

Table 4. Reliability of food intake frequency : Spring vs. Summer and Summer vs. Winter (only for statistically-significant items shown in the table)

	Spring vs. Summer		Summer vs. Winter	
	Spearman correlation coefficient	p-value	Spearman correlation coefficient	p-value
Cereals · grain				
Cooked rice	0.496	0.0073	0.486	0.0075
Cooked rice-brown	0.416	0.0343	0.488	0.0084
Mixed rice	0.389	0.0368	0.587	0.0008
Fried rice	0.513	0.0044	0.633	0.0002
Sushi	0.579	0.0010	0.435	0.0183
Dumpling	0.696	<.0001	0.554	0.0018
Noodles	0.595	0.0007	0.677	<.0001
Naeng-myon · buckwheat noodles	0.571	0.0012	0.230	ns
Instant noodles	0.696	<.0001	0.680	<.0001
Pizza	0.204	ns	0.480	0.0083
Boiled potatoes	0.095	ns	0.464	0.0112
Fried potato	0.226	ns	0.528	0.0039
White bread · loaf breads · toast	0.559	0.0020	0.576	0.0011
Donuts	0.389	0.0406	0.625	0.0003
Other breads	0.566	0.0017	0.460	0.0120
Butter (with breads)	0.424	0.0276	0.752	<.0001
Jam · honey · syrup (with breads)	0.495	0.0074	0.791	<.0001
Meat · fishes				
Hick beef soup · other beef soup	0.645	0.0001	0.397	0.0331
Beef (ribs, boiled beef, etc.)	0.257	ns	0.583	0.0009
Pork (pettitoes) · ham · pork cutlet	0.268	ns	0.551	0.0020
Pork belly · bacon	0.672	<.0001	0.431	0.0197
Dog meat	0.722	<.0001	0.338	0.0729
Chicken (turkey, duck)	0.568	0.0016	0.462	0.0117
Sausage	0.735	<.0001	0.634	0.0002
Draw fish	0.463	0.0115	0.631	0.0002
Fresh · frozen fish (roasted, boiled, dried, etc.)	0.395	0.0339	0.272	ns
Processed fish (canned, boiled paste, etc.)	0.472	0.0113	0.510	0.0047
Squids	0.532	0.0030	0.410	0.0270
Shrimp · shell fish · oyster	0.594	0.0009	0.596	0.0007
Salted sea foods	0.471	0.0114	0.571	0.0012
Vegetables · side-dishes				
Kimchi (kkakduki, cucumber kimchi, etc.)	0.541	0.0025	0.408	0.0280
White kimchi (watery radish kimchi, pickel, etc.)	0.354	0.0595	0.504	0.0053
Green vegetables (green pepper, a dropwort, a wild rocambol, etc.)	0.638	0.0002	0.292	ns
Lettuce	0.596	0.0008	0.400	0.0318
Green yellow vegetables (cucumber, carrot, eggplant, etc.)	0.521	0.0037	0.547	0.0021
Mayonnaise (with vegetables)	0.789	<.0001	0.449	0.0146
Stew · seaweeds · beans · eggs				
Kimchi stew	0.606	0.0005	0.195	ns
Soybean paste stew	0.416	0.0247	0.350	0.0629
Fish stew (a pepper-pot soup)	0.704	<.0001	0.335	0.0757
Sea mustard · tangle weed · green laver (soup, etc.)	0.496	0.0062	0.210	ns
Laver (except kimbob)	0.453	0.0136	-	-
Egg (chicken, duck, etc.)	0.572	0.0012	0.670	<.0001
Bean (boiled beans, etc.)	0.700	<.0001	0.554	0.0018
Soybean curd (include bean-curd dreg)	0.495	0.0064	0.482	0.0081
Mung-bean pancake	0.380	0.0459	0.257	ns

고 찰

본 연구 결과 조사 시점에 따른 평균 섭

Table 4. Reliability of food intake frequency : Spring vs. Summer and Summer vs. Winter (only for statistically-significant items shown in the table) (Continued)

	Spring vs. Summer		Summer vs. Winter	
	Spearman correlation coefficient	p-value	Spearman correlation coefficient	p-value
Fruits				
Tomato	0.355	0.0641	0.219	ns
Tangerine	0.750	<.0001	-	-
Apple	0.541	0.0030	0.339	0.0717
Plum	0.415	0.0281	0.418	0.0239
Banana	0.748	<.0001	0.468	0.0104
Pear	0.366	0.0508	0.416	0.0249
Melon	0.568	0.0016	0.364	0.0519
Strawberry	0.488	0.0073	0.251	ns
Kiwi	0.575	0.0014	0.085	ns
Orange juice	0.512	0.0045	0.377	0.0438
Tomato juice	0.473	0.0109	0.188	ns
Vegetable juice	0.523	0.0043	0.467	0.0107
Snack				
Ice-cream	0.602	0.0007	0.538	0.0026
Yogurt	0.752	<.0001	0.566	0.0014
Cake · chocolate · candy · biscuit	0.700	<.0001	0.628	0.0003
Nuts	0.566	0.0017	0.539	0.0025
Milk	0.671	<.0001	0.610	0.0004
Soymilk	0.713	<.0001	0.355	0.0588
Cheese	0.838	<.0001	0.636	0.0002
Coffee	0.821	0.0752	0.593	0.0007
Green tea	0.525	0.0049	0.297	ns
Carbonated beverage	0.464	0.0112	0.455	0.0131
Other foods group				
Garlic (except condiment)	0.634	0.0002	0.306	ns
Onion (except condiment)	0.354	0.0595	0.222	ns
Ginseng (except tea)	0.522	0.0037	0.440	0.0170
Stirred starch vermicelli with vegetables	0.414	0.0318	0.436	0.0181
Pickles	0.375	0.0492	0.466	0.0108

' 'ns' means 'not significant', $p \geq 0.10$

취 빈도 및 섭취량에 대한 차이는 계절 식품을 제외한 대부분의 항목에서 유의성이 나타나지 않았다.

곡류 · 당분류에서 계절별 섭취 횟수의 차이를 보인 냉면 · 모밀의 경우 겨울의 섭취 횟수가 0.2회로 봄, 여름에 비해 유의하게 낮았다. 이는 음식 특성 상 기온이 낮은 겨울에 냉면 · 모밀의 섭취 빈도가 상대적으로 떨어지는 현상과 맞물려 나타난 결과로, 조사 시점에서 비교적 자주 먹는 식품을 평소에도 자주 먹은 것으로 과대추정(overestimate)한 것으로 보인다. 반면 도넛 · 파배기의 경우 여름에 섭취 횟수가 가장 높아지는 것으로 조사되었는데 도넛 · 파배기를 여름 음식으로 간주하기에는 무리가 있는 만큼 더 많은 대상자들을 대상으로 한 추후 조사가 필요하다고 생각된다.

국 · 탕 · 찌게류의 섭취가 주로 가을, 겨울에 높아진다는 기존의 연구결과와는 [11] 달리 본 연구에서는 곰탕 · 설렁탕 · 도가니탕 · 해장국의 섭취 횟수가 봄에 유의하게 높은 것으로 나타났다. 곰탕 · 설렁탕 · 도가니탕 · 해장국의 경우 모두 비슷한 종류의 탕요리임에는 분명하지만, 집에서 해 먹는 탕요리와 집 밖에서 주로 사 먹게 되는 탕요리가 모두 하나의 항목으로 묶여 있어 응답자들의 혼란을 야기했을 가능성이 있다. 또한 해장국은 다른 식품들에 비해 보다 '술'과 연관된 식품이라는 점을 고려할 때 주류의 섭취량이 높아지는 '봄'에 상대적으로 많이 섭취하게 될 가능성이 높다. 결국 곰탕 · 설렁탕 · 도가니탕 · 해장국의 경우 섭취 횟수에 있어 계절별 차이가 나타나게 된 원인이 실제 계절적 변이(seasonal variation)로 인한 것인지 특정 식품이 포함됨으로서 나타난 오류에 인한 결과인지 정확히 파악할 수 없다. 이런 경우 각 식품별 특성과 사회적 의미 등을 고려하여 세분화된 항목을 제시하는 것이 바람직 할 것이다. 또한 곰탕 · 설렁탕 · 도가니탕 · 해장국의 경우 여러 개의 음식이 한 항목으로 묶여 있어 응답자들이 어떤 식품에 대한 질문인지 정확히 알 수 없게 한 분류오류가 발생하였을 가능성이 있다. 이러한 분류오류는 Willet 박사의 의견에서도 지적되고 있는데, 모든 식품을 각각 단독의 항목으로 섭취 조사를 할 경우 식품 목록이 많아져 응답자들의 부담이 늘어나는 반면, 부담을 줄이고자 하나의 항목에 여러 식품을 포함하는 경우 응답자들은 항목에 포함된 하나의 식품을 기준으로 응답하는 오류를 범할 수 있다는 것이다 [5]. 결국 단독 항목으로 분리할 식품과 하나의 항목으로 묶을 식품을 적절하게 구분하여 식품 목록을 작성하는 것은 식품섭취빈도 조사지의 질을 좌우하는 매우 중요한 과정일 것으로 보인다. 여러 식품을 합해 하나의 긴 목록으로 만들기보다 응답자들이 명확하게 이해할 수 있는 2~3개의 항목 제시가 훨씬 쉽게 정확한 결과를 유도할 수 있는 방법으로 권고되고 있다 [12]. 그렇지만, 식품섭취빈도 설문지의 식품 목록에 따라 식이 섭취량의 평가 정도가 달라지기 때문에(식품 목록이 많아지면 식이 섭취량이 과대평가되고 식품 목록이 적으면 과소평가되는 경향성) [13-16], 연구 대상자의 특성과 연구 목적을 고려하여 식품 섭취 경향을 정확히 파악할 수 있는 간단하면서도 타당성 있는 식품 목록을 구성하는 것이 필요하다 [17].

김치(깍두기, 오이 포함)와 쌀밥은 계절에 상관없이 가장 높은 섭취 빈도를 나타내는 상용 음식으로 관찰되었다. 이는 우리나라 국민들이 가장 많이 섭취하는 다소비 식품이 백미와 배추김치라는 보고와 일치된 결과이다 [18]. 이 두 식품은 동일하게 봄에 가장 높은 섭취 빈도를, 여름에 가장 낮은 섭취빈도를 나타냈는데 김치의 경우 섭취 횟수에서 유의한 계절별 차이가 나타났다. 이는 주식인 밥이 쌀밥(혼식), 현미밥, 비빔밥, 볶음밥, 초밥 등 각 성격에 따라 단독 항목으로 분류된 반면 김치의 경우 백김치를 제외한 모든 김치를 하나의 항목으로 묶어 제시함으로서 김치 종류에 따라 섭취 시기가 달라지게 되면서 나타난 결과로 보인다. 예를 들어, 돌나물, 햇배추, 파, 시금치, 갓, 얼갈이, 미나리 김치는 봄에, 열무, 부추, 오이, 양배추, 가지, 박 김치는 여름, 고들빼기, 가지, 고추

잎, 콩잎, 깻잎, 통배추 김치는 가을에, 섞박지, 보쌈, 깍두기, 통무, 총각김치는 겨울철에 흔히 먹기 때문에 계절적 영향을 배제할 수 없다. 2002 계절별 국민영양조사에 따르면, 배추김치와 깍두기는 겨울에, 나박김치와 열무김치는 여름에 섭취량이 증가한다고 한다 [19].

녹색야채(풋고추, 미나리, 쑥갓, 달래 등)의 경우 대부분이 봄나물로 지칭되는 계절 야채로 구성되어 있음에 따라 봄의 섭취 횟수가 다른 계절에 비해 유의하게 높게 나타났다. 하지만 풋고추의 경우 미나리, 쑥갓, 달래 등과는 달리 사계절 섭취가 일반적인 야채인 만큼 봄나물들과는 구분된 별도 항목으로 조사되는 것이 더 적절할 것으로 생각된다.

과일류는 계절에 따른 섭취 횟수와 섭취량의 차이가 큰 식품군이다. 이번 조사에서도 귤, 사과, 자두 등과 같이 생산 계절이 뚜렷하게 구분되면서 비교적 쉽게 접근이 가능한 계절과일의 경우 섭취 횟수에 있어 유의한 계절별 차이가 관찰되었다. 기존 연구에 따르면 식이섭취에 있어 계절에 따른 변이는 개인간 변이(between subject variation)와 개인내 변이(within subject variation)에 비해 기여도가 작은 것으로 보고되고 있다 [20]. 계절에 따라 절대적인 영양소 섭취량에 유의한 차이가 있었지만 총 변이에서 차지하는 비율은 개인내 변이, 개인간 변이에 비해 상대적 기여도가 매우 크지는 않았다고 한다. 또한 여성이 남성에 비해 계절의 영향을 더 많이 받고 있음을 보고하고 있다 [20]. 하지만 본 연구의 대상자가 모두 남성이었음에도 불구하고 계절 식품으로 생각되어지는 식품들에서 유독 계절별 차이가 유의하게 나타나고 있다는 것은 계절적 변이로 인한 측정오차가 생각보다 클 수 있음을 시사한다. 식품의 생산과 계절별 식품 소비 양상이 밀접하게 상호영향을 미친다는 기존 연구에서도 알 수 있듯이 [18], 우리나라처럼 계절 구분이 뚜렷하고 계절별 생산 식품이 확연히 구분되어지는 경우라면 조사 계절에 따른 측정 오차를 고려한 연구 설계가 필요하다.

오렌지 주스와 과일 주스는 봄에 섭취 횟수가 가장 높은 것으로 관찰되었다. 이는 음료 및 주류의 섭취량이 봄에 다소 높게 나타난다는 기존의 연구 결과와 일치된 결과이다 [21]. 양파, 짱아지(단무지, 무 등)의 경우 봄에 가장 높은 섭취 횟수가, 홍차는 가장 낮은 섭취 횟수가 관찰되었다. 이러한 차이가 통계적으로 의미 있는 차이인지 우연에 의한 결과인지 알기 위해서는 좀 더 많은 대상자들을 대상으로 한 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

계절별 섭취량에서 유의한 차이를 보인 신선・냉동 생선(구이, 조림, 북어 등)은 여름에 '보통 이하'로 섭취한다고 응답한 대상자가 상대적으로 증가하였다. 이는 어패류의 섭취가 여름에 감소한다는 보고와 같은 맥락에서 이해되어 질 수 있지만 [18,19], 이번 설문지에 쓰인 신선・냉동 생선 항목은 수정이 필요한 것으로 보인다. 본 설문지의 육류・생선류에 포함된 항목들 중 생선회를 제외한 생선 관련 항목은 절인생선, 신선・냉동 생선, 가공 생선으로 나누어진다. 이 중 절인 생선은 '고등어, 굴비, 갈치 등'으로 가공 생선은 '통조림, 맛살, 어묵 등'으로 구성되어져 있다. 즉 절인 생선과 가공 생선은 각각의 범주에 포함되는 대표 식품들로 하나의 항목을 구성함으로서 응답자들의 이해를 돕는다. 반면 신선・냉동 생선의 경우 '구이, 조림, 북어 등'이 범주 식품으로 제시되고 있다. '구이, 조림'은 생선을 조리하는 방법이라는 점을 고려할 때 신선・냉동 생선은 '북어'를 대상으로만 이해되어지거나 '구이, 조림'의 조리법을 사용하게 되는 모든 생선으로 확대 해석될 가능성이 높다. 이는 신선・냉동 생선에 대한 성격 자체를 변화시키는 오류를 유발할 수 있다. 비슷한 식재료를 사용한 식품(밥, 감자, 생선, 야채 등)을 다양한 항목으로 구분하는 경우 동일한 기준으로 항목을 구성해야 할 것이다. 조리법을 기준으로 항목을 구성하거나(밥-비빔밥, 볶음밥, 김밥; 감자-찐감자・조림감자, 튀김・볶음감자), 각 항목을 대표할 수 있는 식품(절인 생선-고등어, 굴비, 갈치; 가공 생선-통조림, 맛살, 어묵)을 제시하는 등 일관성 있는 기준 적용이 필요하다.

현미밥의 섭취량도 계절별 유의한 차이를 나타냈다. 쌀밥(혼식), 비빔밥, 볶음밥 등이 계절에 상관없이 모두 '보통'의 섭취량을 보이는 반면 현미밥의 경우 봄, 여름에는 '보통 이하'의 섭취량 빈도가 높아졌다. 하지만 현미밥 섭취량의 경우 응답비율이 매우 낮아 계절별 유의성을 확신하기 어렵다. 본연구에서 나타난 차이가 실제 계절별 변이에 따른 차이인지는 추후 연구에서 논의되어져야 할 것이다.

계절별 섭취량에서 유의한 차이를 나타낸 과일류 항목은 없었다. 하지만 생산 계절이 분명한 과일들의 경우 각 생산 계절마다 평균 섭취량의 빈도가 다소 높아지는 현상이 나타났다. 귤, 사과, 자두처럼 섭취횟수에서 유의한 계절별 차이를 보인 식품들 외에도 수박, 딸기 등의 계절 과일들은 생산 계절에 따른 섭취량 차이가 관찰되어졌다. 이는 앞서 지적한 것과 마찬가지로 조사 시점에서 비교적 자주 먹는 식품들의 섭취량을 과대 추정하면서 나타난 결과로 보인다.

땅콩과 같이 술안주의 성격이 강한 식품 또한 계절별 변이를 주의해야 한다. 땅콩의 경우 봄에 '보통'의 섭취량 빈도가 높아지고 있는데 이는 주류 섭취의 증가와 맞물려 나타난 결과로 추정된다. 술과 연관된 식품이지만 단독 요리인 해장국과는 달리 땅콩은 술에 곁들여 지는 성격이 강하다. 이런 경우 술에서 나타난 계절별 변이는 동일하게 땅콩과 같은 안주류에 적용될 수 있음을 고려해야 할 것이다.

본 연구의 평균 섭취량에 대한 응답은 식품별 성격에 따라 약간씩 차이를 보이긴 하였지만 대부분의 항목에서 '보통' 정도로 섭취한다고 답한 경우가 많았다. 이는 기존 문헌에서도 논의된 바 있지만, 섭취량을 대, 중, 소 혹은 보통 이상, 보통(1인분 기준), 보통 이하 등으로 구분하였을 때 많은 경우 중간으로 대답하는 경향에 따른 결과로 보인다 [12]. 혹은 설문지에 쓰인 섭취량 단위들의 모호성으로 인한 결과일 수 있다. 섭취량의 기준 용량에 대한 설문의 경우 각 사용 단위가 분명하거나 흔히 사용하고 있는 단위량을 기준 용량으로 질문한 식품들(라면 [봉지], 커피의 프림과 설탕 [스푼] 등)은 평균 섭취량에 대해 보다 정확한 선택을 유도할 수 있을 것이다.

하지만 흔히 쓰는 단위가 아닌 경우 (생선회 [1인분], 생선 [1토막], 김치 [1컵] 등)나 양을 가늠할 수 없는 경우 (젓갈 [작은술, 큰술], 김치찌개 [1컵] 등) 등에는 '중간' 을 선택하거나 심지어 그 문항에 대한 답을 하지 않고 넘어가 버림으로써 무응답의 정도가 높아지는 결과를 초래한 것으로 생각된다.

섭취량 조사에 있어 보다 개념화되고 정확한 응답 체계의 개발은 섭취량 인지 오류를 줄이기 위해 반드시 필요하다. 섭취량은 각 개인마다 인지하는 기준량이 다르기 때문에 똑같이 '보통' 으로 답했다 해도 실제 섭취량은 전혀 다른 수준일 수 있다. 특히 본 연구과 같이 통상적인 음식량에 대한 인지 정도가 부족한 성인 남성의 경우 정량화에 대한 이해를 도울 수 있는 방안이 필수적이다. 여러 연구들에서 성인 남성이 여성에 비해 식이섭취 조사에 있어 정확성이 낮다는 점이 지적되고 있는데 [5,20,22,23], 이러한 경향은 성인 남성뿐만 아니라 노인, 청소년, 어린이 등 식품조리를 하지 않는 대부분의 집단에서 나타날 수 있다. 현재 개발되고 있는 대다수의 식품섭취빈도 설문지들에서는 기준량을 보여주는 사진을 제시하는 경우가 많다. 이는 기존의 대, 중, 소 혹은 보통 이하, 보통, 보통 이상으로 구분되는 설문지에서보다 정확한 응답을 기대할 수 있겠지만 아직까지 만족할 만한 수준은 아니다. 응답자들이 보다 구체적이고 쉽게 섭취량을 이해할 수 있도록 접시, 컵 등의 기준 용량 및 음식에 대한 실제 모형을 보여주거나 자세한 용량 설명을 덧붙이는 등의 방법론적 연구가 필요하다.

조사 시점에 따른 응답의 일치 정도를 비교하였을 때 봄-여름 조사의 일치 정도가 여름-겨울 조사보다 다소 높게 나타났지만 이러한 결과가 조사 시점 차이로 인해 나타난 결과라고 단정 지을 수는 없을 것이다. 하지만 반복 조사에서 동일하게 낮은 상관성을 보이거나 높은 상관성을 보인 식품들과 달리 조사 시점에 따라 상관성이 변한 식품의 대부분은 평균 섭취 빈도에서도 계절별 차이를 나타낸 식품들이었다. 특정 계절에 섭취 횟수가 높아졌던 식품들 -냉면 · 모밀, 도넛 · 꽈배기, 곰탕 · 설렁탕 · 도가니탕 · 해장국, 녹색야채, 사과, 오렌지 주스, 짱아지 등-은 신뢰성 측면에서도 여전히 낮은 결과를 보여주고 있다. 이는 조사 시점 오류를 최소화시킴으로서 식품섭취빈도 조사지의 신뢰성을 향상시킬 수 있음을 시사한다. 만약 검사-재검사(test-retest)를 통해 조사지의 신뢰성을 평가할 때 조사 계절에 대한 고려가 부족하다면 실제보다 낮은 신뢰성이 나타나게 될 것이다. 조사 시점에 대한 고려는 조사지의 개발에서부터 실제 조사에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 가장 중요시 다루어져야할 문제 중 하나임이 분명하다.

본 연구의 결과를 살펴보면 앞서 언급한 식품섭취빈도 조사에서 발생할 있는 오류들, 기억 오류, 질문해석 오류, 섭취량 인지 오류, 항목분류 오류, 조사시점 오류 등이 서로 연계되어 나타난다는 것을 알 수 있다. 예를 들어 계절식품의 경우 조사 시점이 어느 계절인가에 따라 섭취 횟수가 다르게 나타나는데, 이는 조사 시점에서 비교적 자주 먹는 식품을 평소에도 자주 먹은 것으로 과대추정하기 때문이거나 그 계절에 자주 접하지 않는 식품은 평소에도 잘 먹지 않는 것으로 과소추정하기 때문이다. 결국 조사시점 오류가 응답자들의 기억오류를 유발하고 있는 것이다. 이를 극복하기 위해 현재 개발되고 있는 식품섭취빈도 조사지에서는 계절식품(과일)의 경우 섭취 개월 수와 섭취 당시의 빈도를 묻는 형태를 이용하는 경우가 일반적이다 [24]. 이러한 방법은 기존 보다 조사시점 오류를 감소시킬 수 있을 것이나 모호성과 복잡성의 문제를 수반한다. 섭취 개월 수를 기준으로 1년 빈도를 환산하거나 평소 섭취 빈도를 특정 개월 수로 나누어 섭취량을 선택해야 하는 등 응답 과정이 복잡해지며 문항 자체를 잘못 이해하는 빈도가 높아진다. 질문의 내용이나 의도를 대상자들이 정확하게 이해하지 못하면 조사의 신뢰도나 정확도가 낮게 나타날 수 있다 [25]. 만약 간단하게 빈도 및 섭취량을 산출할 수 있는 계산법을 활용한다 하여도 어린이나 노인 등 특정 집단에서의 활용은 제한되어 지며, 이는 결국 섭취량 조사에서와 마찬가지로 무응답을 증가시키거나 '거의 먹지 않음' 의 선택을 유도하게 됨으로서 오히려 조사의 질을 떨어뜨리는 요인이 될 수 있다. 계절식품에 대한 응답자들의 섭취 양상을 파악할 수 있는 추가 질문 문항을 삽입하거나 응답자 개인이 인지하는 계절식품 및 특정 계절에 많이 섭취하게 되는 음식 등 개인별 기호를 파악할 수 있는 방법론적 접근이 필요하다. 이를 통해 조사시점 오류를 보정하는 동시에 기억오류를 줄일 수 있는 방법이 개발된다면 식품섭취빈도 조사법의 타당성을 제고할 수 있는 발판이 마련될 것이다.

조사시점 오류가 기억오류를 유발하고 있다면 조사시점 오류를 유발시키는 가장 큰 원인은 항목분류 오류이다. 계절식품들을 제외하고 계절별 섭취 횟수나 섭취량의 차이를 나타낸 항목들을 살펴보면 특성이 다른 식품들이 하나의 항목으로 묶여있는 경우가 많았다. 한 항목에 특정 계절식품이 포함되어져 있다면 특정 계절에 섭취 빈도가 유의하게 높아질 수 있고 여러 다른 계절식품들이 포함된 경우에는 오히려 계절에 상관없이 일정한 섭취 빈도를 보이는 것으로 나타나게 된다. 더욱이 항목분류 오류는 응답자들의 질문해석 오류(특정 식품을 중심으로만 섭취 양상을 파악하는 경향)를 유발시킴으로서 조사시점 오류를 가중시킬 수 있다. 결국 식품섭취빈도 조사 시 발생할 수 있는 체계적 오류들을 줄이기 위해서는 정확한 식품항목을 제시하는 것이 가장 중요하며 이를 바탕으로 조사시점 오류를 줄일 수 있는 방안을 마련해야 한다.

역학적 연구에서는 응답에 비뚤임(bias)이 존재하는 지를 파악하는 것이 중요하다 [26]. 특히 이번 조사처럼 동일 대상자들이 반복적으로 설문에 참여하는 경우, 조사 간격을 적절하게 선택하여야 한다. 조사 간격이 너무 짧으면 학습효과로 인한 편견이 작용할 수 있고 반대로 조사 간격이 길어지면 대상자들의 식이가 변화함으로써 생기는 차이와 조사 자체의 낮은 신뢰성 결과로 인한 차이를 구분할 수 없게 된다 [27]. 본 연구는 총 세 번의 설문 조사를 통해 이루어 졌다. 처음 1차 조사 후 2

개월 간격으로 시행된 2차 설문 조사, 그 후 5개월 후의 3차 설문 조사가 진행되어 졌다. 각 조사 사이 간격은 설문의 양과 응답자의 기억 기간을 고려하여 충분한 공백을 두었기 때문에 반복 조사로 인한 학습효과 바이어스는 배제할 수 있었을 것으로 생각되어진다. 하지만 응답에 영향을 줄 수 있는 기타 바이어스들에 대해서는 추가적인 연구와 논의가 필요하다.

본 연구는 세 계절에 걸친 반복 조사로 얻어진 결과를 통해 식품섭취빈도 조사 시 발생할 수 있는 여러 오류들을 분석하고 이에 대한 방법론적 문제를 파악하기 위해 실시되었다는 점에서 의의가 있지만 동시에 몇 가지 제한점을 가지고 있다.

첫째, 본 연구의 시행과 결과 도출 간에는 15년이란 기간 차이가 있다. 식생활은 시대에 따라 변화가 많다는 점을 고려할 때 본 연구의 결과가 현재의 문제점을 제대로 반영할 수 없을 수도 있다. 하지만 본 연구는 식품섭취빈도 조사에서 발생하는 계절간 오류의 경향성을 지적하는 것으로 이는 시대와 상관없이 고려되어져야 한다. 세부적 항목들은 식생활의 변화와 함께 다소 달라질 수 있겠지만 계절적 변이는 현재에도 충분히 야기될 수 있다. 따라서 식품섭취빈도 설문을 사용하고 있는 여러 연구에서는 계절적 변이를 고려하여 신뢰도 조사가 추가되어야 할 것으로 사료된다.

둘째, 전체 대상자 수가 28명으로 적고 성인 남성으로만 제한되어 있기 때문에 여러 식이 항목들이 충분한 통계적 검정력을 확보할 수 없었으며, 또한 일반화하는 데에도 한계가 있다. 연구 대상자들을 만나 세 번의 동일한 설문을 얻기까지 상당한 노력과 비용이 투자되어야 한다는 것을 고려할 때 1년이라는 시간을 두고 비록 적은 숫자이지만 세 차례나 동일한 과정으로 조사를 시행하였다는 것 자체에 의의가 있다 할 수 있을 것이다. 그러나 후에 더 많은 연구 대상자와 남녀를 포함한 대규모 연구를 통해 이를 재검증하여야 할 것이다.

셋째, 실제 섭취로 볼 수 있는 표준 방법이 없어 본 결과가 실제 계절 변이를 반영하는 것인지 아니면 실제 식이 습관의 변화로 인한 결과인지를 구별하는데 제한점이 있다. 만약 대부분의 대상자가 설문 조사 기간 동안 같은 양상으로 식생활이 변화하였다면 섭취 횟수나 섭취량이 지속적으로 줄어들거나 지속적으로 늘어날 가능성, 즉 체계적 오류현상이 나타나게 될 것이고, 여러 대상자가 다른 양상으로 식생활이 변화되었다면 체계적 오류가 아닌 무작위 오류(random error)의 현상이 나타날 수 있을 것이다. 지난 1년 동안 인위적인 식이 변화가 있었는지에 대한 질문을 통해 이를 일부 파악할 수 있겠지만 본 조사에서는 이에 대한 고려가 없어 조사가 시행되지 않았다.

최근 식품섭취빈도 조사나 심층 면접에 참여하는 대상자들의 설문 이해 정도를 측정하거나 응답 태도를 파악하고자 하는 노력이 증가하고 있고, 이에 따라 효율적이고 신뢰할 수 있는 설문지 개발에 대한 연구에 관심이 증가하고 있다. 그런 측면에서 본 연구의 결과는 앞으로 진행될 많은 연구들의 기저 자료로 활용 될 수 있을 것이며 추후 행해질 연구의 방향을 제시하는데 도움이 될 것으로 생각되어 진다.

요약 및 결론

식이섭취 조사는 하루에도 몇 번씩 발생하는 개인별 일상 행위에 대한 총체적인 측정이기에 여러 오류들을 완벽히 통제한다는 것은 불가능하다. 특히 설문 조사를 통해 만성적, 장기적 식이 폭로 정도를 측정하는 식품섭취빈도 조사의 경우 조사의 질에 영향을 줄 수 있는 요인들은 더욱 많아진다. 본 연구와 같은 결과들을 바탕으로 체계적 오류를 줄일 수 있는 설문지를 개발하고, 계절적 영향을 받는 식품에 대한 계절 조사를 병행하는 등의 부가적인 방안을 마련한다면 식품섭취빈도 조사 방법은 영양역학 연구에서 보다 신뢰할 수 있는 도구로 활용될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 논문은 과학기술부의 "원전 종사자 및 주변 주민 역학조사 연구" 자료를 이용하여 완성되어졌습니다.

참고문헌

1. WHO. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. GENEVA: WHO; 2003. Report No.: WHO Technical Report Series 916. [cited 2003 April 23] Available from : URL:http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_916.pdf
2. Huber JT, Schoonover WK, Kashka M. HIV/AIDS and Nutrition : A bibliometric analysis. *Med Ref Serv* Q 2000; 19(4): 29-37
3. Willett WC, MacMahon B. Diet and cancer-an overview. *N Engl J Med* 1984; 310(10): 633-701
4. Randall E, Marshall JR, Graham S, Brasure J. Patterns in food use and their associations with nutrient intakes. *Am J Clin Nutr* 1990; 52(4): 739-745
5. Kim MK, Lee SS, Ahn YO. Reproducibility and validity of a self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among middle-aged men in Seoul. *Korean J Comm Nutr* 1996; 1(3): 376-394 (Korean)
6. Willett WC. Nutritional Epidemiology, 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998. (p. 3-147)
7. Lee JK. Exposure assessment in epidemiologic study-diet survey as exposure assessment. *Korean J Epidemiol* 1993; 15(1): 11-13 (Korean)
8. 한국전력공사. 원전 종사자 및 주변 주민에 대한 역학 조사(최종 보고서). 서울대학교 병원 원전 종사자 및 주변 주민에 대한 역학 조사단; 1996. p. 491-499
9. Hankin JH, Rhoads GG, Glober GA. A dietary method for an epidemiologic study of gastrointestinal cancer. *Am J Clin Nutr* 1975; 28(9): 1055-1061
10. Kim MK, Lee SS, Choi BY, Shin YJ, Cho YS, Ahn YO. Semiquantitative food frequency method as an epidemiological tool in a rural community, Korea. *Korean J Epidemiol* 1994; 16(1): 54-65 (Korean)
11. Choe JS. Study on frequently consumed dishes and menu patterns of middle-aged housewives for 1 year. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2003; 32(5): 764-778 (Korean)
12. Subar AF, Thompson FE, Smith AF, Jobe JB, Ziegler RG, Potischman N, Schatzkin A, Hartman A, Swanson C, Kruse L, Hayes RB, Lewis DR, Harlan LC. Improving food frequency questionnaires : A qualitative approach using cognitive interviewing. *J Am Diet Assoc* 1995; 95(7): 781-788
13. Kim WY, Yang EJ. A study on development and validation of food frequency questionnaire for Koreans. *Korean J Nutr* 1998; 31(2): 220-230 (Korean)

14. Pietinen P, Hartman AM, Haapa E, Rasanen L, Haapakoski J, Palmgren J, Albanes D, Virtamo J, Huttunen JK. Reproducibility and validity of dietary assessment instruments. I. A self-administered food use questionnaire with a portion size picture booklet. *Am J Epidemiol* 1988; 128(3): 655-666
15. Pietinen P, Hartman AM, Haapa E, Rasanen L, Haapakoski J, Palmgren J, Albanes D, Virtamo J, Huttunen JK. Reproducibility and validity of dietary assessment instruments. II. A qualitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 1988; 128(3): 667-676
16. Block G, Subar AF. Estimates of nutrient intake from a food frequency questionnaire : The 1987 National Health Interview Survey. *J Am Diet Assoc* 1992; 92(8): 969-977
17. Ahn YJ, Paik HY, Ahn YO. Analysis of relationship among the intake frequencies of the food items on food frequency ouestionnaire administered to middle aged Korean males. *Korean J Nutr* 2000; 33(2): 202-215 (Korean)
18. 보건복지부. 2002 계절별 국민영양조사 I-II. 한국보건산업진흥원; 2002. p. 15-16, 107-447
19. 보건복지부. 2002년도 계절별 국민영양조사 결과(조사요약). 보건복지부; 2003. p. 2-8
20. Kwon ES, Ahn YJ, Shim JE, Paik HY, Park C, Kimm KC, Ju YS, Kim DH. Within- and between-individual variation in nutrient intakes with day of the week and season in Korean adults. *Korean J Nutr* 2004; 37(10): 917-927 (Korean)
21. Kim BH, Kye SH, Lee HS, Jang YA, Shin AJ. 1999 Seasonal Nutrition Survey (I) : Food consumption survey. *J Korean Dieteic Assoc* 2001; 7(3): 282-294 (Korean)
22. Villegas R, Yang G, Liu D, Xiang YB, Cai H, Zheng W, Ou Shu X. Validity and reproducibility of the food-frequency questionnaire used in the Shanghai men's health study. *Br J Nutr* 2007; 97(5): 993-1000
23. Rimm EB, Giovannucci EL, Stampfer MJ, Colditz GA, Litin LB, Willet WC. Reproducibility and validity of an expanded self-administered semiquantitative food frequ-ency among male health professional. *Am J Epidemiol* 1992; 135(10): 1114-1126
24. Ahn Y, Kwon E, Shim JE, Park MK, Joo Y, Kimm K, Park C, Kim DH. Validation and reproducibility of food frequency questionnaire for Korean genome epidemiologic study. Eur J Clin Nutr 2007 (in press)
25. Ju YS, Kim DS, Kan g JW, Seong JH , Kang D, Cho SH, Paek DM. Development of questionnaire for evaluating health effect associated with air pollution. *Korean J Prev Med* 1997; 30(4): 852-869 (Korean)
26. Park BJ, Kim DS, Koo HW, Bae JM. Reliability and validity study of a life style questionnaire for elderly people. *Korean J Prev Med* 1998; 31(1): 49-58 (Korean)
27. Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD, Gannon J, Gardner L. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol* 1986; 124(3): 453-469
28. Cody RP, Smith JK. Applied Statistics and the SAS Programming Language. 5th ed. Englewood Cliffs: Pearson Prentice Hall; 2006. p. 236-278