

국민건강영양조사 식품섭취빈도조사지 개발: 국민건강영양조사 제4기 (2007-2009) 자료 이용

윤성하^{1*} · 심지선^{2*} · 권상희¹ · 오경원^{1§}

질병관리본부 질병예방센터 건강영양조사과,¹ 한양대학교 류마티스병원, 류마티스 관절염 임상연구센터²

Development of a Food Frequency Questionnaire for the Korea National Health and Nutrition Examination Survey: Data from the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV)

Yun, Sung Ha^{1*} · Shim, Jee-Seon^{2*} · Kweon, Sanghui¹ · Oh, Kyungwon^{1§}

¹Division of Health and Nutrition Survey, Korea Centers for Disease Control and Prevention, Cheongwon-gun 363-951, Korea

²Clinical Research Center for Rheumatoid Arthritis, Hanyang University Hospital for Rheumatic Disease, Seoul 133-791, Korea

ABSTRACT

The objective of this study was to develop a semi-quantitative food frequency questionnaire (FFQ) for an adult population for use in the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). The 24-hour recall data for 2,939 subjects aged 19 years and over from the fourth KNHANES first year (2007) were used to extract the items included in the questionnaire. The FFQ items were developed by selection of major dishes based on the cumulative contribution rate, between-person variability based on the cumulative R^2 of energy and 14 nutrients (carbohydrate, protein, fat, crude fiber, calcium, phosphorous, iron, sodium, potassium, vitamin A, thiamin, riboflavin, niacin, and vitamin C) and the number of consumers of each dish. In addition, the FFQ items were revised with analysis of 24-hour recall data of the fourth KNHANES second and third year (2008, 2009). Finally, 112 items were included in the FFQ and grouped as follows: rice (5 items), noodles and dumplings (6), breads and rice cakes (8), soups and stews (12), soybeans, eggs, meat and fish (23), vegetables, seaweed and potatoes (27), milk and dairy products (4), fruits (13), beverages (5), snacks (6) and alcoholic beverages (3). The food items of FFQ accounted for an average of 87.0% of energy and 14 nutrient intakes and also accounted for 81.7% of the between-person variability. The frequency range of the FFQ items was classified into nine categories (never or seldom, once per month, 2-3 times per month, once per week, 2-4 times per week, 5-6 times per week, once per day, twice per day and three times per day) and the portion size was divided into three categories (small, medium and large). We expect that this developed dish-based FFQ could be used in assessment of long-term dietary intakes of Korean adults. (Korean J Nutr 2013; 46(2): 186 ~ 196)

KEY WORDS: food frequency questionnaire, development, Korea National Health and Nutrition Examination Survey.

서 론

식생활과 만성질환의 관련성을 규명하기 위한 영양역학 연구들이 활발히 진행되고 있다.¹⁻³⁾ 식사 내용을 측정하는 도구로 24시간 회상법, 식사기록법, 식품섭취빈도조사법, 식사력 등이 있다. 이 중 식품섭취빈도조사법은 제시된 항목에 대해 특정기간 동안의 섭취빈도를 조사하는 방법으로, 장기간의 일

상적인 식생활 양상 파악에 유용한 도구로 보고되고 있다.^{4,5)} 반정량 식품섭취빈도조사법의 경우 섭취빈도와 함께 1회 평균 섭취량을 조사하여 식품 및 영양소 섭취량을 산출할 수 있고, 조사방법이 비교적 간단하여 대규모 역학연구에서 가장 널리 이용되고 있다. 미국, 유럽, 일본 등에서는 연구목적이나 대상 인구 집단에 적합한 반정량 식품섭취빈도조사지를 개발하여 활용하고 있으며,⁶⁻⁹⁾ 국내에서도 역학연구에 이용하기 위한 반정량 식품섭취빈도조사지 개발 및 타당도 연

접수일: 2012년 10월 12일 / 수정일: 2012년 12월 17일 / 채택일: 2013년 3월 20일

[§]To whom correspondence should be addressed.

*These authors contributed equally to this study.

E-mail: kwoh27@korea.kr

© 2013 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

구가 보고되고 있다.¹⁰⁻¹⁴⁾

국민건강영양조사에서도 우리 국민의 식품 및 영양 섭취수준에 관한 국가 통계자료를 산출하고, 영양정책 수립 및 평가를 위한 근거자료 마련을 목적으로 식생활조사, 식품섭취조사와 함께 식품섭취빈도조사를 실시하고 있다. 그 중 2011년까지 사용되던 식품섭취빈도조사지는 63개의 에너지와 주요 영양소의 급원식품으로 구성된 단순식품섭취빈도조사로 섭취량 측정이 불가능하여 식품 및 영양소 섭취량 평가에 제한점이 있다.¹⁵⁾

식품섭취빈도조사는 제한된 식품 또는 음식 목록을 통해 대상자의 식품 및 영양소 섭취양상을 평가하게 되므로 대상자의 식생활 특성에 맞게 목록이 제시되어야 한다.⁴⁾ 우리나라는 여러 재료를 이용하여 조리한 음식을 섭취하는 식생활 특성으로 인해 식품을 기반으로 항목을 구성할 경우 양념류나 유지류에 포함되어 있는 영양소가 저평가 될 수 있다.¹⁰⁾ 이러한 이유로, 음식기반 식품섭취빈도조사자들이 개발된 바 있으나 고혈압,¹²⁾ 암¹⁴⁾ 등 특정 질환과 관련된 영양소와 음식 위주로 개발되어 질환과 관계없이 성인의 일상적인 식품 및 영양소 섭취양상 파악을 위해 활용되기에는 적합하지 않다. 질환과 무

관하게 개발한 조사지도 있으나 국민건강영양조사 제2기(2001)를 분석 자료로 이용하여 최근 우리 국민의 식생활 환경을 반영하기 위한 개선이 필요하며 국민건강영양조사 제2기(2001)가 11~12월에 수행되었으므로 일부 과일과 계절 음식을 보완했다고 하더라도 계절적 편향성을 가지고 있다는 제한점이 있다.¹³⁾

따라서 본 연구에서는 성인의 일상적인 식품 및 영양소 섭취량 평가를 목적으로 국민건강영양조사에서 활용할 수 있는 음식기반 반정량 식품섭취빈도조사지를 개발하고자 하였다.

연구방법

설문항목 구성

본 조사는 연구 당시 확보 가능한 최근 자료인, 국민건강영양조사 제4기 1차년도(2007) 만 19세 이상 대상자 2,939명의 식품섭취조사 결과 분석을 토대로 개발하였으며 (Table 1), 설문항목 구성을 위해 에너지와 영양소 섭취의 주요 급원이거나 섭취량의 개인 간 변이가 크고, 대상자의 1% (30명) 이상이 섭취하는 음식을 추출하였다. 에너지와 영양소 별 주요급원

Table 1. Age distribution and nutrient intakes of subjects in Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES)

	2007 KNHANES ¹⁾			2008-2009 KNHANES ²⁾		
	Total (n = 2,939)	Men (n = 1,198)	Women (n = 1,741)	Total (n = 10,168)	Men (n = 4,155)	Women (n = 6,013)
Age (years)	49.8 (16.7) ³⁾	49.9 (16.3)	49.7 (17.0)	42.6 (12.1)	43.0 (12.3)	42.3 (12.0)
Distribution by age (%)						
19-29	11.3	11.1	11.4	16.8	16.9	16.8
30-49	41.0	40.9	41.1	51.0	49.1	52.2
50-64	23.6	23.7	23.4	32.2	34.0	31.0
65 +	24.2	24.3	24.1		-	
Nutrient intakes (per day)						
Energy (kcal)	1782.2 (756.7)	2143.8 (825.5)	1533.4 (588.4)	1922.1 (828.9)	2313.4 (912.1)	1651.7 (638.9)
Protein (g)	63.1 (35.0)	77.6 (40.1)	53.1 (26.8)	68.9 (35.9)	83.5 (40.9)	58.8 (27.9)
Fat (g)	32.0 (26.8)	39.6 (31.2)	26.7 (21.8)	38.4 (29.5)	47.5 (35.1)	32.1 (22.8)
Carbohydrate (g)	298.4 (116.0)	339.0 (117.9)	270.5 (106.0)	310.3 (124.1)	351.6 (127.4)	281.8 (113.3)
Crude fiber (g)	6.9 (4.1)	7.9 (4.3)	6.2 (3.8)	7.7 (5.6)	8.4 (5.3)	7.2 (5.7)
Calcium (mg)	460.9 (379.9)	541.4 (466.2)	405.5 (294.2)	497.7 (317.3)	566.1 (342.4)	450.4 (289.6)
Phosphorus (mg)	1067.0 (516.3)	1277.6 (581.0)	922.1 (407.8)	1157.5 (513.5)	1360.7 (554.9)	1017.2 (430.0)
Iron (mg)	13.9 (11.0)	16.5 (12.5)	12.0 (9.4)	14.4 (10.2)	16.5 (11.0)	13.0 (9.2)
Sodium (mg)	4520.6 (2725.3)	5506.4 (2951.4)	3842.2 (2327.8)	5022.1 (3184.2)	6118.0 (3376.9)	4264.9 (2804.3)
Potassium (mg)	2779.5 (1435.5)	3223.1 (1532.8)	2474.3 (1278.5)	3077.1 (1551.8)	3477.8 (1605.7)	2800.2 (1450.3)
Vitamin A (μgRE)	770.8 (1066.9)	894.3 (1333.8)	685.8 (824.8)	833.9 (903.0)	933.5 (1011.8)	765.1 (812.4)
Thiamin (mg)	1.2 (0.7)	1.4 (0.9)	1.0 (0.6)	1.3 (0.8)	1.5 (0.9)	1.1 (0.6)
Riboflavin (mg)	1.0 (0.6)	1.2 (0.7)	0.9 (0.5)	1.2 (0.7)	1.4 (0.8)	1.0 (0.6)
Niacin (mg)	14.5 (8.4)	17.9 (9.7)	12.3 (6.5)	16.1 (9.0)	19.6 (10.4)	13.7 (6.9)
Vitamin C (mg)	95.0 (83.6)	101.2 (81.1)	90.8 (85.0)	110.2 (99.5)	114.7 (95.2)	107.2 (102.3)

1) The 24-hour recall data of 2,939 subjects aged 19 years and over from the 4th KNHANES 1st year (2007) 2) The 24-hour recall data of 10,168 subjects aged 19-64 years from the 4th KNHANES 2nd and 3rd year (2008, 2009) 3) Means (SD)

은 에너지와 영양소 섭취량에 기여율이 높은 순위대로 음식명을 나열한 후 기여율의 누적합이 90%가 되는 지점까지의 모든 음식을 포함하였고, 섭취량의 개인 간 변이가 큰 음식은 개인의 1일 에너지와 영양소 섭취량을 종속변수로 하고 대상자가 섭취한 각 음식으로 인한 에너지와 영양소 섭취량을 독립변수로 하여 단계적 회귀분석 (stepwise regression analysis)을 시행한 후 모형 설명력 (R^2)의 누적합이 90%되는 지점까지 포함된 모든 음식을 추출하였다.⁴⁾ 음식 추출에는 에너지와 14종의 영양소 (탄수화물, 단백질, 지방, 조섬유, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C)가 이용되었다. 각 설문항목은 음식명을 기반으로 주재료나 조리법이 유사한 음식 (예, 설렁탕, 곰탕, 사골국)은 하나의 설문항목으로 통합하였고, 유사한 음식이 없는 경우 (예, 감자탕, 딸기, 맥주) 단일 음식명으로 항목을 구성하였다.

국민건강영양조사 제4기 1차년도 (2007)는 7~12월에 수행되어 1~6월에 주로 섭취하는 음식이 누락될 가능성이 있으므로 국민건강영양조사 제3기 (2005)와 2005년 계절별 영양조사⁶⁾의 다소비·다빈도 식품을 추가로 검토하여 계절성을 고려 시 포함이 필요한 설문항목을 추가하였다. 또한 에너지와 영양소 섭취의 주요 급원이거나 섭취량의 개인 간 변이가 큰 식품을 추출한 후 이들 식품을 재료로 하는 음식 중 섭취량에 크게 기여하는 음식이 기 추출된 식품항목에 포함되지 않은 경우 설문항목으로 추가하였으며, 국민건강영양조사 영양조사 개선을 위해 2008년부터 운영 중인 '국민건강영양조사 영양조사 개선위원회 (이하 개선위원회)'에서 우리 국민의 식생활 변화를 고려할 때 조사가 필요하다고 논의된 음식을 설문항목으로 추가하였다.

상기방법으로 구성된 식품섭취빈도조사지에 대해 인지 면접조사¹⁷⁾를 실시하여 설문항목에 대한 이해도를 평가하였고, 타당도 연구¹⁷⁾를 실시하여 재현성 및 영양소 섭취량 측정도구의 타당성을 검증하였으며, 실제 조사 도입 시 고려해야 하는 제한점을 파악하고자 사전조사를 실시하였다. 인지 면접 조사는 2009년 6월 20~50세 서울 거주자 12명 (연령대별 남녀 각 1명)을 대상으로 식품섭취빈도조사 전반에 대한 이해도를 측정하기 위해 심층면접을 실시하여 수행시간, 설문항목, 섭취량에 대한 이해도를 평가하였으며, 타당도 연구는 서울과 경기도 거주하는 20~65세 성인 140명을 대상으로 2009년 8월에서 2010년 7월까지 1년 동안 계절별 3일간 (평일 2일, 주말 1일, 총 12회) 24시간 회상조사와 총 12회 조사 중 1회와 12회에 실시한 식품섭취빈도조사를 통해 산출된 영양소 섭취량간의 상관성 및 일치도 분석을 통하여 타당성을 검증하였다.¹⁷⁾

사전조사는 국민건강영양조사 제5기 2차년도 (2011) 만 19세 이상 성인 133명을 대상으로 국민건강영양조사 영양조사

를 담당하고 있는 전문조사수행팀이 실제 현장에서 식품섭취빈도조사를 실시하여 조사 시 소요되는 조사시간이나 대상자의 이해도 등을 고려한 현장 도입 가능성을 평가하였다. 사전조사에서 나타난 대상자 이해도와 조사부담 등을 고려하여 조사 연령을 만 19~64세로 수정하였으며, 이후 국민건강영양조사 제4기 2, 3차년도 (2008, 2009) 만 19~64세 대상자의 식품섭취조사 자료를 이용하여 추출과정을 재현하여 일부 항목을 수정하였다.

설문항목 구성 과정은 Fig. 1에 제시하였으며, 설문항목 추출을 위해 활용된 국민건강영양조사 제4기 1차년도 (2007) 만 19세 이상 대상자와 설문항목 보안을 위해 활용된 국민건강영양조사 제4기 1, 2차년도 (2008, 2009) 만 19~64세 대상자의 연령분포와 영양소 섭취량은 Table 1에 제시하였다.

섭취빈도 및 섭취량

섭취빈도는 식품섭취빈도조사에 이용하는 빈도구간을 검토하여 월, 주, 일 단위를 구분한 빈도구간 제시를 기본으로 하였으며, 제4기 1차년도 (2007) 식품섭취조사 자료 분석을 통해 일 3회 이상 섭취할 가능성이 있는 설문항목에 대해 검토하였다. 1회 평균 섭취량의 기준분량 또한 국민건강영양조사 제4기 1차년도 (2007) 식품섭취조사 자료를 이용하여 설문항목에 포함된 음식 또는 음식군별 최빈값과 평균 섭취량을 산출하여 검토하였다. 섭취량은 국민건강영양조사에서 사용하고 있는 보조도구 (2차원 모형, 계량컵, 계량스푼)를 이용하여 계

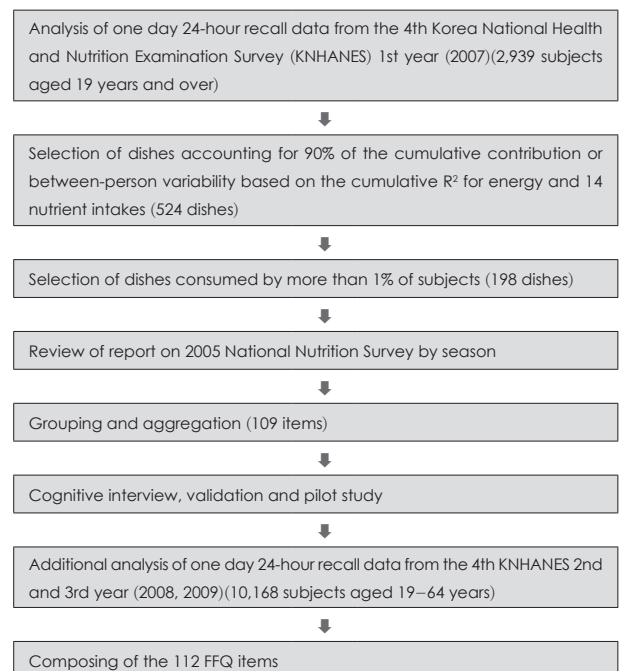


Fig. 1. Diagram to develop food frequency questionnaire (FFQ) items.

측단위를 규격화하였다.

결 과

식품섭취빈도조사지 개발은 각 단계마다 개선위원회의 자문을 반영하였으며 이를 요약하면 다음과 같다. 조사지 개발은 식품 및 영양소 섭취량 추정이 가능한 반정량 조사지를 개발하는 방향으로 추진하였고, 양념류와 유지류의 과소평가 가능성을 고려하여 음식 기반으로 설문항목을 구성하였다. 설문항목 추출 기준은 선행 연구들^{4,10,12-14)}을 참고하여 영양소 섭취량 및 개인 간 변이의 누적기여율 90% 내에 해당한 음식을 추출하되 일상적으로 섭취하는 음식을 포함하기 위해 대상자의 1% 이상이 섭취하는 음식으로 한정하였다. 섭취 빈도 응답 보기는 월 1회 미만 섭취 시 전체 섭취량에 대한 기여율이 크지 않을 것으로 판단하여 '거의 안 먹음'으로 분류하고 전체 9개 구간으로 정하되 하루 3회 이상 섭취 가능성이 높은 음식의 경우 초과 빈도를 주관식으로 기입하도록 하였다. 섭취량은 최빈값 및 평균 섭취량을 고려하여 3단계로 구분하되 섭취량의 분포가 넓은 음식은 4단계로 구분하였다. 식품 및 영양소 섭취량 산출을 위한 분석 데이터베이스 구성 시에는 항목명 (음식명)으로부터 유추할 수 있는 모든 음식들을 포함하였고, 사전조사에서 나타난 대상자 이해도와 조사 부담을 고려하여 조사 대상 연령을 만 64세 이하로 조정하였다.

설문항목 구성

국민건강영양조사 제4기 1차년도 (2007) 만 19세 이상의 대상자가 섭취한 음식 (음식코드 기준)은 총 1,007종이었다. 에너지와 영양소 섭취량 기여율 누적합의 90% 내에 해당한 음식은 457종, 섭취량의 개인 간 변동 기여율 누적합의 90% 내에 해당한 음식은 423종으로 에너지와 영양소 섭취량의 주요급원이거나 섭취량의 개인 간 변이를 설명하는 음식은 총 524종이 추출되었다 (Table 2). 이 중 대상자의 1% 이상이 섭취한 음식은 198종이었으며, 음식명을 기반으로 주재료나 조리법이 유사한 음식의 경우 하나의 항목으로 통합하여 96개 항목을 구성하였다.

설문항목 구성을 위한 음식 추출에 활용한 자료가 7~12월에 수집된 점을 고려하여 계절적 편향성을 보완하기 위해 국민건강영양조사 제3기 (2005)와 2005년 계절별 영양조사¹⁶⁾의 다소비·다빈도 식품을 검토한 결과, 오렌지, 딸기, 햄버거·샌드위치를 다소비 식품으로 목록에 추가하였으며, 에너지와 영양소의 주요 급원이거나 개인 간 섭취량의 변이에 기여하는 음식으로 추출되지는 않았으나 우리 국민의 식생활 변화를 고려할 때 추가가 필요하다고 고려된 음식 (소고기 생고기구이, 새

우, 스포츠음료, 양주)을 추가하였다. 더불어 식품코드를 이용하여 에너지와 영양소의 주요급원이거나 섭취량의 개인 간 변동이 큰 식품을 추출하여 각 식품을 재료로 하는 주요 음식 중 섭취량에 크게 기여하는 음식을 앞서 추출된 음식항목과 비교한 후 기존 음식목록에 추출되지 않은 떡볶, 냉면, 죽발, 개고기, 오리고기, 생선회를 추가하였다. 위의 보완 과정을 통해 총 13개의 항목이 추가되어 설문 항목은 총 109개로 구성되었다.

식품섭취빈도조사 항목은 인지 면접 조사 결과를 바탕으로 일부 수정되었다. 예를 들면 콩밥과 잡곡밥은 독립된 항목으로 초기 구성하였으나 두 항목을 구분하여 응답하기 어려워하는 사례가 많아 하나의 항목 '잡곡밥 (콩밥포함)'으로 통합하였으며, 감자 (찐/군감자, 볶음, 조림)는 찐/군감자와 볶음, 조림을 통합하여 회상하기 어려워하여 '찐감자, 군감자'와 '감자볶음, 감자조림'으로 분리하였다. 또한 대상자가 이해하기 어려워하는 항목명은 이해하기 쉬운 용어로 수정 (용기면 → 컵라면, 수육 → 삶은 돼지고기, 돼지고기 볶음 → 제육볶음, 닭튀김 → 치킨)하였다.¹⁷⁾ 이후 수정된 식품섭취빈도조사지에 대해 타당도 연구를 실시하였고, 그 결과 신뢰도 (1차와 2차 식품섭취빈도조사의 피어슨 상관계수)는 평균 0.60, 타당도 (24시간회상조사와 식품섭취빈도조사의 피어슨 상관계수)는 평균 0.32로 나타났다.¹⁷⁾ 사전조사에서는 65세 이상 대상자의 경우 설문 항목의 이해도가 낮고 (이해도 '하'로 평가받은 분율: 19~64세 3.9%, 65세 이상 40.0%) 조사시간 (19~64세 29.3분, 65세 이상 33.2분), 조사원의 노력 ('힘들다' 또는 '매우 힘들다'로 응답한 분율: 19~64세 14.7%, 65세 이상 43.3%)이 상대적으로 더 소요되는 것으로 확인되었다. 이와 더불어 질병이 이미 발생한 연령의 자료는 역학적 활용도가 낮을 것으로 판단하여 조사 연령을 만 19~64세로 수정하였다.

음식 추출에 활용한 자료의 계절적 편향성에 대한 고려, 조사 연령이 만 19세 이상에서 만 19~64세로 조정되어 분석에 포함된 대상자 연령에 따라 추출된 음식이 상이할 수 있을 것으로 판단하여, 국민건강영양조사 제4기 2, 3차년도 (2008, 2009) 만 19~64세 대상자의 식품섭취조사 자료를 이용하여 추출과정을 재현하였다. 이 대상자가 섭취한 음식은 총 1,348종이었고, 에너지와 영양소 섭취량의 기여율 누적합의 90% 내에 해당한 음식은 515종, 섭취량의 개인 간 변동 기여율 누적합의 90% 내에 해당한 음식은 492종으로 총 529종이 에너지와 영양소 섭취량의 주요급원이거나 섭취량의 개인 간 변동이 큰 음식으로 추출되었다 (Table 2). 529종 중 대상자의 1% (102명) 이상이 섭취한 음식은 231종이었고, 이 중 45종의 음식이 국민건강영양조사 제4기 1차년도 (2007) 만 19세 이상 대상자의 식품섭취조사 자료에서 추출되지 않았던 음식이었다. 45종 음식의 대부분은 기존 109개의 설문항목으로 조사될 수

Table 2. Number of selected dishes for composing of food frequency questionnaire

	2007 KNHANES ¹⁾		2008–2009 KNHANES ²⁾	
	Cumulative contribution rate ³⁾	Cumulative R ² ⁴⁾	Cumulative contribution rate	Cumulative R ²
Energy	208	147	252	183
Carbohydrate	141	100	177	131
Protein	274	174	317	237
Fat	277	100	308	129
Crude fiber	204	85	247	77
Calcium	271	107	313	145
Phosphorous	261	191	301	250
Iron	295	96	343	148
Sodium	236	115	274	129
Potassium	249	159	288	191
Vitamin A	208	24	238	45
Thiamin	235	86	273	127
Riboflavin	273	135	306	169
Niacin	257	142	294	182
Vitamin C	189	52	210	48
Total	457	423	515	492
Extracted dishes ⁵⁾	524		529	
Final selected dishes ⁶⁾	198		231	

1) The 24-hour recall data of 2,939 subjects aged 19 years and over from the 4th KNHANES 1st year (2007) 2) The 24-hour recall data of 10,168 subjects aged 19–64 years from the 4th KNHANES 2nd and 3rd year (2008, 2009) 3) The number of dishes accounting for 90% of the cumulative contribution rate of energy and 14 nutrient intakes 4) The number of dishes explaining over 90% of between-person variability based on the cumulative R² for energy and 14 nutrient intakes 5) The number of dishes accounting for 90% of the cumulative contribution rate or explanation of between-person variability based on the cumulative R² for energy and 14 nutrient intakes 6) Then number of dishes consumed by more than 1% of subjects

있거나 기존 항목에 유사 음식으로 통합할 수 있는 음식이었으나 7개 음식 (시리얼, 부대찌개, 브로콜리, 부침개류, 키위, 초콜릿, 밤)은 이에 해당되지 않아 단일 항목으로 추가하였다. 또한, 국민건강영양조사 제3기 (2005) 및 2005년 계절별 영양조사 자료⁶⁾와 논의를 통해 추가되었던 항목 중에서 5개 항목 [개고기 (보신탕), 새우, 생선회, 스포츠음료, 양주]은 타 당도조사와 사전조사에서 섭취빈도가 매우 낮고, 국민건강영양조사 제4기 2, 3차년도 (2008, 2009) 만 19~64세 대상자의 식품섭취조사 자료에서도 추출되지 않아 목록에서 삭제되었다. 그 외 단일 항목으로 있던 풋고추를 쌈채소와 함께 통합하거나, 쌈채소에 포함되어 있던 양배추를 신규 추가된 브로콜리와 함께 통합하는 등 일부 설문항목은 항목구성을 조정하였다.

최종 설문항목은 112개로 구성되었으며, 밥류 (5개), 면·만두류 (6개), 빵·떡류 (8개), 국·찌개류 (12개), 콩·달걀·고기·생선류 (23개), 채소·해조류·서류 (27개), 우유류 (4개), 과일류 (13개), 음료류 (5개), 과자류 (6개), 주류 (3개) 순서로 나열하였다 (Table 3).

섭취빈도

식품섭취빈도조사의 준거기간은 최근 1년이며, 섭취빈도

응답은 9개의 빈도구간 (거의 안 먹음, 월 1회, 월 2~3회, 주 1회, 주 2~4회, 주 5~6회, 일 1회, 일 2회, 일 3회)으로 구성하였다. 과일, 커피, 우유는 다음의 사항을 고려하여 섭취빈도 구간을 예외적으로 적용하였다. 제철에만 과일을 섭취하는 대상자가 최근 1년의 평균적인 섭취빈도를 응답할 경우 응답의 정확성 저하 및 대상자 부담 증가를 고려하여 과일별 제철 섭취 여부에 대한 질문을 추가하였고, 섭취빈도는 섭취 기간 동안에 평균적인 섭취 빈도로 응답하도록 하였다. 계절과 무관하게 연중 섭취한 대상자는 연중의 평균적인 빈도를 응답하게 하였다. 커피의 경우 하루 4회 이상 섭취하는 대상자가 많아 (대상자의 7.1%) 하루 4회 이상 섭취 시 평균적인 섭취빈도를 직접 기입하도록 하였고, 우유는 섭취량 추정의 정확도를 높이기 위해 섭취빈도와 함께 섭취한 우유의 종류 (저지방우유, 일반우유 등)를 기입하도록 하였다.

1회 섭취량

섭취분량은 음식의 최빈값을 기반으로 하되, 같은 음식군의 기준분량은 하나로 통일하였다. 음식의 섭취량 단위는 주로 활용되는 공기, 대접, 컵, 병, 조각, 개 등과 같은 눈대중량으로 표현하였다 (Table 3). 또한 이에 대한 실물크기의 2차원 모델이나 계량컵, 계량스푼을 함께 제시하여 섭취량 응답에

Table 3. List of food items and 1 unit of food frequency questionnaire

No	Food items	1 unit
1	Cooked rice [쌀밥]	1 rice bowl [1공기]
2	Cooked rice with other grains and legumes [잡곡밥 (콩밥포함)]	1 rice bowl [1공기]
3	Fried rice, cooked rice with assorted mixtures [비빔밥, 볶음밥]	1 serving [1인분]
4	Rice rolled in laver [김밥]	1 serving [1출]
5	Curry and rice [카레라이스]	1 serving [1인분]
6	Instant noodles, instant cup noodles [라면, 컵라면]	1 serving [1개]
7	Noodles, Kalguksu, udong [국수, 칼국수, 우동]	1 serving [1인분]
8	Chinese black bean noodles, spicy seafood noodle soup [짜장면, 짬뽕]	1 serving [1인분]
9	Cold noodles [냉면]	1 serving [1인분]
10	Rice-cake soup [떡국]	1 serving [1인분]
11	Dumpling (steamed or fried)[만두 (찜만두, 군만두)]	1 serving [1인분]
12	Loaf bread [식빵]	2 slices [2장]
12-1	Butter, margarine [버터, 마아가린]	2 tea spoon [2ts]
12-2	Jam [잼]	2 tea spoon [2ts]
13	Sweet red-beans buns, steamed sweet red-bean buns, cream buns [단팥빵, 호빵, 크림빵]	1 serving [1개]
14	Sponge cake (castella), cake, chocopie [카스테라, 케이크, 초코파이]	1 piece [1조각]
15	Pizza [피자]	2 slices [2조각]
16	Hamburger, sandwich [햄버거, 샌드위치]	1 serving [1인분]
17	Plain steamed rice-cake, steamed rice-cake with red bean, cubed rice-cake with soybean powder, plain cubed rice cake [백설기, 시루떡, 인절미, 절편]	1/2 serving [1/2개]
18	Seasoned bar rice-cake [떡볶이]	1 cup [1컵]
19	Cereal [시리얼]	1 soup bowl [1대접]
20	Beef born and meat potage [설렁탕, 곰탕, 사골국]	1 soup bowl [1대접]
21	Potato and pork rib soup [감자탕]	1 soup bowl [1대접]
22	Loach stew [추어탕]	1 soup bowl [1대접]
23	Frozen alaska pollack stew, spicy seafood stew [동태찌개, 해물매운탕]	1 soup bowl [1대접]
24	Sea mustard soup [미역국]	1 soup bowl [1대접]
25	Beef soup, spicy beef soup, radish soup [쇠고기국, 육개장, 무국]	1 soup bowl [1대접]
26	Dried alaska pollack soup [북어국]	1 soup bowl [1대접]
27	Bean paste soup [된장국]	1 soup bowl [1대접]
28	Bean paste stew, fermented soybean stew [된장찌개, 청국장찌개]	1 cup [1컵]
29	Kimchi stew, stir-fried kimchi [김치찌개, 김치볶음]	1 cup [1컵]
30	Spicy sausage stew [부대찌개]	1 cup [1컵]
31	Bean curd stew, soft bean curd stew [두부찌개, 순두부찌개]	1 cup [1컵]
32	Bean curd, bean curd boiled in soy sauce, pan-fried bean curd [두부, 두부조림, 두부부침]	1 cup [1컵]
33	Soybean boiled in soy sauce [콩조림]	1 table spoon [1TS]
34	Fried egg, fried egg roll [달걀후라이, 달걀말이]	1 egg [1개]
35	Boiled egg, steamed egg [삶은 달걀, 달걀찜]	1 egg [1개]
36	Grilled pork belly [돼지고기 삼겹살구이]	1 serving [1인분]
37	Boiled pork [돼지고기 삶은 고기 (보쌈, 수육)]	1 cup [1컵]
38	Stir-fried pork (sweet, spicy), grilled pork ribs, steamed pork ribs [제육볶음, 돼지불고기, 돼지갈비구이, 돼지갈비찜]	1 cup [1컵]
39	Sweet and sour pork, pork cutlet [돼지고기 탕수육, 돈까스]	1 cup [1컵]
40	Grilled beef [쇠고기 생고기구이]	1 serving [1인분]
41	Stir-fried beef [쇠고기 불고기]	1 cup [1컵]
42	Ham [햄]	1/4 cup [1/4컵]
43	Pork roll [순대]	1/2 cup [1/2컵]
44	Korean traditional chicken soup [삼계탕 (닭백숙)]	1 serving [1인분]
45	Stir-fried chicken, chicken boiled with soy sauce [닭볶음 (닭갈비), 닭조림 (닭도리탕)]	2 cups [2컵]

Table 3. Continued

No	Food items	1 unit
46	Fried chicken [치킨 (닭튀김)]	2 pieces [2개]
47	Grilled duck [오리고기 로스]	1 serving [1인분]
48	Mackerel, saury (grill, boiled with soy sauce)[고등어, 꽁치 (구이, 조림)]	1/4 cup [1/4컵]
49	Hairtail, croaker (grill, boiled with soy sauce)[갈치, 조기 (구이, 조림)]	1/4 cup [1/4컵]
50	Anchovy, stir-fried anchovy [멸치, 멸치볶음]	1 table spoon [1TS]
51	Squid (raw, boiled, stir-fried), dried shredded squid (stir-fried, seasoned), dried squid [오징어 (생것, 삶은것, 볶음), 오징어채 (볶음, 무침), 마른오징어]	1/4 of a squid [오징어 1/4마리]
52	Crab preserved in soy or spicy sauce [게장]	1 table spoon [1TS]
53	Salted shrimp, squid and clam [새우젓, 오징어젓, 조개젓]	1 tea spoon [1ts]
54	Fish ball (stir-fried, soup)[어묵 (볶음, 국)]	1/2 cup [1/2컵]
55	Bean sprout (seasoned, soup), seasoned mung bean sprout [콩나물 (무침, 국), 숙주나물]	1/4 cup [1/4컵]
56	Seasoned spinach [시금치나물]	1/4 cup [1/4컵]
57	Seasoned bellflower (boiled or not)[도라지 (생채, 나물)]	1/4 cup [1/4컵]
58	Pumpkin (seasoned, pan-fried)[호박 (나물, 전)]	1/4 cup [1/4컵]
59	Seasoned other vegetables [고사리나물, 취나물, 가지나물 등 기타 나물]	1/4 cup [1/4컵]
60	Cucumber (seasoned, raw)[오이 (생채, 생오이)]	1/4 cup [1/4컵]
61	Radish (seasoned, pickled, dried)[무 (생채, 단무지, 무말랭이)]	1/4 cup [1/4컵]
62	Vegetables salad [채소샐러드]	1/2 cup [1/2컵]
63	Seasoned green onion, seasoned Chinese chive [파무침, 부추무침]	1/4 cup [1/4컵]
64	Raw vegetables (lettuce, sesame, Chinese cabbage, pumpkin leaf), green pepper [쌈채소 (상추, 깻잎, 배추, 호박잎), 풋고추]	10 leaves of lettuce [상추10장]
65	Boiled broccoli, boiled cabbage [삶은 브로콜리, 삶은 양배추]	1/4 cup [1/4컵]
66	Garlic [마늘]	2 bulbs [2알]
67	Soybean paste sauce [쌈장 (고추장, 된장, 혼합장), 초고추장]	2 tea spoons [2ts]
68	Korean cabbage kimchi [배추김치]	1/4 cup [1/4컵]
69	Other kimchi [기타김치]	1/4 cup [1/4컵]
70	Pickled vegetable (pepper, garlic, sesame leaf, onion, radish), pickled cucumber [장아찌 (고추, 마늘, 깻잎, 양파, 무), 오이피클]	1 table spoon [1TS]
71	Lotus roots boiled with soy sauce, burdock boiled with soy sauce [연근조림, 우엉조림]	1/4 cup [1/4컵]
72	Korean pancake (Chinese chive pancake, kimchi pancake)[부침개류 (부추전, 김치전 등)]	1/2 serving [1/2장]
73	Stir-fried vegetable and noodles [잡채]	1/2 cup [1/2컵]
74	Stir-fried mushroom [버섯볶음]	1/4 cup [1/4컵]
75	Grilled laver, raw laver, seasoned laver [김구이, 생김, 김무침]	1 leaf [1장]
76	Seasoned green laver, seasoned brown seaweed [파래무침, 미역초무침]	1/4 cup [1/4컵]
77	Stir-fried sea mustard stems [미역줄기볶음]	1/4 cup [1/4컵]
78	Stir-fried potatoes, potatoes boiled with soy sauce [감자볶음, 감자조림]	1/4 cup [1/4컵]
79	Steamed potatoes, grilled potatoes [찜감자, 굽감자]	1 potato [1개]
80	Steamed sweet potatoes, grilled sweet potatoes [찜고구마, 굽고구마]	1 sweet potato [1개]
81	Steamed corn, grilled corn [찜옥수수, 굽옥수수]	1 corn [1개]
82	Milk (low fat, normal)[우유 (저지방, 일반우유)]	1 cup [1컵]
83	Liquid type yogurt [액상요구르트]	1 middle size bottle [중1개]
84	Curd type yogurt [호상요구르트 (떠먹는 요구르트)]	1 serving [1개]
85	Soybean milk [두유]	1 cup [1컵]
86	Strawberry [딸기]	10 strawberries [10개]
87	Tomato, cherry tomato [토마토, 방울토마토]	1 tomato [1개]
88	Melon [참외]	1 melon [1개]
89	Water melon [수박]	2 slices [2조각]
90	Peach [복숭아]	1 peach [1개]

Table 3. Continued

No	Food items	1 unit
91	Grape [포도]	1 cup [1컵]
92	Apple [사과]	1 apple [1개]
93	Pear [배]	1/2 pear [1/2개]
94	Persimmon, dried persimmon [감, 곱감]	1 persimmon [1개]
95	Tangerine [귤]	2 tangerines [1개]
96	Banana [바나나]	1 banana [1개]
97	Orange [오렌지]	1 orange [1개]
98	Kiwi [키위]	2 kiwis [2개]
99	Coffee [커피]	2 tea spoons [2ts]
99-1	Cream [프림]	2 tea spoons [2ts]
99-2	Sugar [설탕]	2 tea spoons [2ts]
100	Green tea [녹차]	1 cup [1컵]
101	Soft drink (cola, soda, fruit juice soda)[탄산음료 (콜라, 사이다, 과일탄산음료)]	1 cup [1컵]
102	Fruit juice [과일주스]	1 cup [1컵]
103	Grain powder beverage, rice beverage [미숫가루음료, 식혜]	1 cup [1컵]
104	Snack [스낵과자]	1 cup [1컵]
105	Cookie, cracker [쿠키, 크래커]	6 pieces [6조각]
106	Chocolate [초콜릿]	1/2 half of 1 serving [1/2개]
107	Ice cream, ices [아이스크림, 빙과류]	1 scoop [1개]
108	Peanut [땅콩]	1/4 cup [1/4컵]
109	Chestnut [밤]	3 chestnuts [3알]
110	Soju [소주]	1/2 bottle [1/2병]
111	Beer [맥주]	1 cup [1컵]
112	Rice wine [막걸리]	1 bowl [1사발]

이용하도록 구성하였다. 예를 들면 우유의 최빈값은 200 mL로 1컵 (200 mL)을 기준분량으로 제시하였고, 조사 시 계량컵을 함께 이용하도록 하였고, 국류는 1대접 (250 mL), 찌개류는 1컵 (200 mL)으로 같은 음식군의 경우 기준분량을 통일하였다. 섭취분량은 기준분량 대비 소 (0.5), 중 (1.0), 대 (1.5~2.0)의 3가지 응답보기 중 선택하도록 하였다. 밥류와 주류는 에너지와 영양소 섭취 기여도와 개인 간 변동 설명력이 높아 보다 자세한 정보를 수집하기 위해 예외로 하였다. 밥류 중 쌀밥, 잡곡밥, 김밥은 1/2공기 (줄), 1공기 (줄), 1 1/2공기 (줄), 2공기 (줄)로 4개의 응답보기를 제시하였고, 소주 등 주류는 제시된 3개의 응답보기를 초과하는 경우 평균적인 섭취량을 직접 기입하도록 하였다.

영양소 함량 산출

설문항목은 에너지와 영양소 섭취의 주요 급원이거나 개인 간 섭취량의 변이가 크고 대상자의 1% 이상이 섭취하는 음식을 위주로 구성하였으나, 실제 설문항목의 에너지와 영양소 함량 계산은 설문 항목명과 정확히 일치하지는 않지만 대상자가 제시된 설문 항목명으로 회상 가능한 음식을 함께 포함하여 계산하도록 구성하였다. 예를 들면, 설문항목 중 떡국으

로 회상 가능한 음식은 국민건강영양조사 제4기 (2007~2009) 식품섭취조사 자료를 기준으로 떡국과 떡만두국 총 2종이었다. 즉, 에너지와 영양소 섭취의 주요 급원이거나 개인 간 섭취량의 변이가 크고 대상자의 1% 이상이 섭취하는 음식으로 떡국이 추출되어 ‘떡국’ 항목이 구성되었으나, 실제 설문항목의 에너지와 영양소 함량 계산에는 떡국이라는 항목명으로 회상이 가능한 떡국과 떡만두국을 함께 포함하여 계산하였다.

각 설문 항목의 에너지와 영양소 함량은 다음의 제시된 ‘떡국’의 예와 같이 각각 음식의 상대적인 빈도가중치를 고려하여 산출하였다.

[10. 떡국]의 영양소 함량 = (떡국의 영양소 함량 × 떡국의 빈도가중치¹) + (떡만두국의 영양소 함량 × 떡만두국의 빈도가중치²)

¹떡국의 빈도가중치 = (떡국의 섭취건수)/(떡국의 섭취건수 + 떡만두국의 섭취건수)

²떡만두국의 빈도가중치 = (떡만두국의 섭취건수)/(떡국의 섭취건수 + 떡만두국의 섭취건수)

Table 4. Cumulative contribution rate and between person variability based cumulative R² of energy and 14 nutrient intakes by food items of food frequency questionnaire¹⁾

	Cumulative contribution rate	Cumulative R ²
Energy	89.3	85.7
Carbohydrate	91.7	86.2
Protein	84.2	72.5
Fat	83.6	81.8
Crude fiber	89.1	93.1
Calcium	86.9	87.1
Phosphorous	87.0	80.1
Iron	84.1	88.4
Sodium	86.3	86.5
Potassium	88.0	70.6
Vitamin A	86.3	54.6
Thiamin	87.8	86.2
Riboflavin	86.5	82.2
Niacin	85.7	75.8
Vitamin C	89.0	95.3
Mean	87.0	81.7

1) The 24-hour recall data of 12,396 subjects aged 19–64 years from the 4th KNHANES (2007–2009)

이와 같은 방법으로 계산할 경우 국민건강영양조사 제4기 (2007~2009) 만 19~64세 대상자 총 12,396명의 식품섭취조사 자료 기준으로 477종의 음식이 에너지와 영양소 함량 계산에 포함되었다. 에너지와 영양소 섭취량에 대한 평균 기여율은 87.0%였고 에너지와 14종 영양소 모두 기여율이 80% 이상으로 높게 나타났다. 개인 간 변동 설명력은 평균 81.7%였고 섭취량에 대한 기여율과 유사하게 에너지와 대부분 영양소의 설명력이 80% 이상이었으나 비타민 A의 경우 54.6%로 낮은 설명력을 나타냈다 (Table 4).

고 찰

식품섭취빈도조사는 비교적 장기간의 평균적인 섭취빈도와 섭취량을 조사하여 대상자의 일상적인 섭취 양상을 추정하는 조사방법으로 조사도구는 식품 또는 음식으로 이루어진 설문항목과 이에 대한 섭취빈도와 섭취량의 응답영역으로 구성된다. 개발된 식품섭취빈도조사지의 설문항목은 대상 집단 중 다수의 사람들이 섭취하고, 관심 영양소 급원을 잘 반영하면서 개인 간 섭취량에 차이가 있는 음식이나 식품으로 설문항목이 구성되어야 한다.⁴⁾ 이러한 조건을 만족하기 위해서 식품섭취빈도조사지의 설문항목은 대상자의 회상이나 응답이 용이하도록 대상 집단의 식문화를 감안하여 구성되어야 한다.¹⁸⁾ 설문항목은 주재료가 되는 식품을 기반으로 하거나¹⁰⁾ 음식을 기반으로 하여¹¹⁻¹⁴⁾ 구성할 수 있는데 우리나라는 여러

재료를 이용하여 조리한 음식을 섭취하는 특성을 지니고 있어 식품 위주의 설문항목은 대상자에게 부담을 가중하고 혼동을 초래하여 응답오류를 야기할 수 있고,¹⁹⁾ 주재료가 되는 식품에 근거한 조사지로 섭취량을 평가하면 조리과정에서 사용되는 다양한 양념이 누락되어 이에 포함되어 있는 영양소가 저평가 될 가능성이 있다.^{20,21)} 본 연구에서는 이를 고려하여 국민건강영양조사 대상자가 실제 섭취한 음식을 기반으로 하여 에너지와 영양소 섭취량의 90%를 설명하는 음식과 섭취량의 개인 간 변이의 90%를 설명하는 음식을 추출한 후, 이 중 대상자의 1% 이상이 섭취하는 음식을 선별하였다. 최종 선정된 설문항목은 112개로 국내에서 개발된 선행연구¹⁰⁻¹⁴⁾의 설문항목 수 (95~112개)와 유사한 수준이었다. 그 결과 에너지와 14종 영양소 (탄수화물, 단백질, 지방, 조섬유, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C)의 섭취량 기여율은 평균 87.0%로 식품을 기반으로 설문항목을 구성했던 선행연구¹⁰⁾의 식품섭취빈도조사지의 기여율 (에너지와 14종 영양소 섭취량 기여율 평균 78.3%)보다 높았다. 영양소별로는 지방과 나트륨 기여율이 본 식품섭취빈도조사지의 경우 각각 83.6%, 86.3%, 식품 기반 식품섭취빈도조사지¹⁰⁾의 경우 67.1%, 65.9%로 가장 큰 차이가 있었는데, 이는 식품을 기반으로 한 조사도구의 경우 지방이나 나트륨의 급원인 유지류나 양념류가 누락될 가능성이 있는 반면,¹⁰⁾ 음식을 기반으로 구성된 본 조사도구에서는 조리 시에 추가된 소량의 양념류나 유지류가 고려되었기 때문이다.

현재 국민건강영양조사 원시자료를 이용하여 본 연구와 유사한 방법으로 몇몇 식품섭취빈도조사지가 개발되어 역학연구에 활용되고 있다.¹²⁻¹⁴⁾ 그러나 이러한 식품섭취빈도조사지는 고혈압,¹²⁾ 암¹⁴⁾ 등 특정 질환과 관련된 영양소와 음식 위주로 개발되어 다른 질병이나 건강상태와의 연관성 연구에 적합하지 않은 제한점이 있었다. 또한 질환에 관계없이 성인을 대상으로 했다하더라도 국민건강영양조사 제2기 (2001)를 분석 자료로 이용하여 우리나라 사람들의 최근 식생활 환경에 대한 반영이 필요하며, 국민건강영양조사 제2기 (2001)가 11~12월에 수행되어 계절조사 자료를 이용하여 일부 과일과 계절 음식을 보완했어도 자료 분석에 근거하여 계절적 편향성을 보완하지 못했다는 제한점이 있다.¹³⁾ 본 연구 또한 개발 당시 최근 자료였던 국민건강영양조사 제4기 1차년도 (2007)를 기초자료로 설문항목을 구성하여 선행연구들과 유사한 제한점을 가지고 있었으나 국민건강영양조사 4기 2, 3차년도 (2008, 2009) 식품섭취조사 자료를 이용하여 설문항목을 재검토함으로써 기초자료의 제한점을 보완하였다.

최근 1년 동안의 섭취빈도는 9개 (거의 안 먹음~일 3회)로 구성하였으며, 일부 계절에 편중하여 섭취하는 과일의 경우

섭취빈도를 1년 평균값으로 응답하는데 혼란이 야기될 수 있고 응답 시간이 길어지거나 응답이 부정확할 가능성을 우려하여,^{19,22)} 과일은 제철에만 섭취하는 지 또는 계절에 상관없이 연중 섭취하는 지를 질문하고 해당 준거기간 동안의 섭취 빈도를 응답하도록 하였다. 또한 대표적인 기호식품인 커피는 하루 4회 이상 섭취할 경우 구체적인 섭취빈도를, 우유는 섭취하는 우유의 종류를 질문하여, 향후 이들 식품의 섭취량을 추정하는데 보다 많은 정보를 포함할 수 있도록 하였다. 미국의 국립암센터(National Cancer Institute)에서 개발한 식품섭취빈도조사도구에서도 우유 등 일부 항목은 종류를 구체적으로 질문하도록 구성되어 있다.²³⁾

식품섭취빈도조사지를 구성하는 요소 중 섭취량은 영양소 섭취량 평가에 미치는 영향력이 가장 낮아서 일부에서는 섭취량에 대한 논란이 있다.⁴⁾ 본 연구에서는 성별, 연령별, 지역에 따라 대상자의 섭취량이 차이가 있을 것으로 판단하여 섭취량을 포함하기로 하였으며, 평균 섭취량은 기준분량 대비 소 (0.5), 중 (1.0), 대 (1.5~2.0)의 3개 응답보기 중 하나를 선택하게 하는 폐쇄형으로 구성하였다. Han 등²⁴⁾은 대단위 역학조사에서 간단한 폐쇄형 설문을 이용하는 것이 실용적이라고 보고하였고, 식품섭취빈도조사의 섭취량 제시 방법에 따른 섭취량 차이를 연구했던 선행연구²⁵⁻²⁷⁾에서는 3단계로 섭취량을 제시한 경우 한 단위 제시보다 식사기록법과의 상관계수가 더 높은 것으로 보고하였다. 그러나 폐쇄형 섭취분량을 제시할 경우 기준분량으로 적절한 양이 제시되지 않는다면 섭취량이 과잉평가나 과소평가 될 수 있다는 점도 지적되고 있다.²⁷⁾ 본 조사지에서 섭취량의 기준분량은 국민건강영양조사 식품섭취조사자료에서 산출한 다빈도 섭취량과 평균 섭취량으로 대상자가 섭취하는 1회 분량에 근접하게 설정하고자 하였고 국민건강영양조사의 식품섭취조사에서 이용하고 있는 보조도구 (2차원 모형, 계량척, 계량스폰)를 이용하여 계측단위를 규격화하여 섭취량 단위를 구성하였다.

요약 및 결론

본 연구는 성인의 일상적인 식품 및 영양소 섭취량 평가를 목적으로 국민건강영양조사에서 활용할 수 있는 음식기반 반정량 식품섭취빈도조사지를 개발하고자 수행되었다. 식품섭취빈도조사 항목은 국민건강영양조사 제4기 1차년도 (2007) 만 19세 이상 대상자의 식품섭취조사 자료를 이용하여 에너지와 14종 영양소 (탄수화물, 단백질, 지방, 조섬유, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C) 섭취의 주요 급원이거나 섭취량의 개인 간 변이가 크며, 대상자의 1% (30명) 이상이 섭취하는 음식으로 구성하였고 2005

년 계절별 영양조사와 국민건강영양조사 제4기 2, 3차년도 (2008, 2009) 만 19~64세 대상자의 식품섭취조사 자료를 검토하여 추가·보완하였다.

최종 설문항목은 112개로 구성되었으며, 밥류 (5개), 면·만두류 (6개), 빵·떡류 (8개), 국·찌개류 (12개), 콩·달걀·고기·생선류 (23개), 채소·해조류·서류 (27개), 우유류 (4개), 과일류 (13개), 음료류 (5개), 과자류 (6개), 주류 (3개) 순서로 나열하였다. 에너지와 14종 영양소 섭취량과 개인 간 변동 설명력은 각각 87.0%, 81.7%였다.

식품섭취빈도조사의 준거기간은 최근 1년이며, 섭취빈도 응답은 9개의 빈도구간 (거의 안 먹음, 월 1회, 월 2~3회, 주 1회, 주 2~4회, 주 5~6회, 일 1회, 일 2회, 일 3회)으로 구성하였고, 섭취분량은 기준분량 대비 소 (0.5), 중 (1.0), 대 (1.5~2.0)의 3가지 응답보기로 구성하였다.

본 연구에서 개발한 식품섭취빈도조사지는 우리나라 성인의 일상적인 식품 및 영양소 섭취수준 파악과 관련 역학 연구에 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

Literature cited

- 1) Getz GS, Reardon CA. Nutrition and cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2007; 27(12): 2499-2506
- 2) Chen CM, Zhao W, Yang Z, Zhai Y, Wu Y, Kong L. The role of dietary factors in chronic disease control in China. *Obes Rev* 2008; 9 Suppl 1: 100-103
- 3) Kim K, Yun SH, Choi BY, Kim MK. Cross-sectional relationship between dietary carbohydrate, glycaemic index, glycaemic load and risk of the metabolic syndrome in a Korean population. *Br J Nutr* 2008; 100(3): 576-584
- 4) Willett W. *Nutritional epidemiology*, 2nd edition. New York: Oxford University Press; 1998. p.74-100
- 5) Willett WC, Hu FB. The food frequency questionnaire. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2007; 16(1): 182-183
- 6) Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennekens CH, Speizer FE. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 1985; 122(1): 51-65
- 7) Ocké MC, Bueno-de-Mesquita HB, Goddijn HE, Jansen A, Pols MA, van Staveren WA, Kromhout D. The Dutch EPIC food frequency questionnaire. I. Description of the questionnaire, and relative validity and reproducibility for food groups. *Int J Epidemiol* 1997; 26 Suppl 1: S37-S48
- 8) Esfahani FH, Asghari G, Mirmiran P, Azizi F. Reproducibility and relative validity of food group intake in a food frequency questionnaire developed for the Tehran Lipid and Glucose Study. *J Epidemiol* 2010; 20(2): 150-158
- 9) Tokudome S, Ikeda M, Tokudome Y, Imaeda N, Kitagawa I, Fujiwara N. Development of data-based semi-quantitative food frequency questionnaire for dietary studies in middle-aged Japanese. *Jpn J Clin Oncol* 1998; 28(11): 679-687
- 10) Ahn Y, Lee JE, Paik HY, Lee HK, Jo I, Kim K. Development of a semi-quantitative food frequency questionnaire based on dietary data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutr Sci* 2003; 6(3): 173-184

- 11) Shim JS, Oh KW, Suh I, Kim MY, Sohn CY, Lee EJ, Nam CM. A study on validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire for Korean adults. *Korean J Community Nutr* 2002; 7(4): 484-494
- 12) Kim MK, Yun YM, Kim Y. Developing dish-based food frequency questionnaire for the epidemiology study of hypertension among Korean. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(5): 701-712
- 13) Kim YO, Kim MK, Lee SA, Yoon YM, Sasaki S. A study testing the usefulness of a dish-based food-frequency questionnaire developed for epidemiological studies in Korea. *Br J Nutr* 2009; 101(8): 1218-1227
- 14) Park MK, Kim DW, Kim J, Park S, Joung H, Song WO, Paik HY. Development of a dish-based, semi-quantitative FFQ for the Korean diet and cancer research using a database approach. *Br J Nutr* 2011; 105(7): 1065-1072
- 15) Korea Centers for Disease Control and Prevention. Final report of revision of the nutrition survey method for KNHANES. Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2008. Available from: <http://www.cdc.go.kr>
- 16) Korea Health Industry Development Institute. Report on 2005 National Nutrition Survey by season. Cheongwon: Korea Health Industry Development Institute; 2006
- 17) Korea Centers for Disease Control and Prevention. Final report of validation of food frequency questionnaire for Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2010. Available from: <http://www.cdc.go.kr>
- 18) Cassidy CM. Walk a mile in my shoes: culturally sensitive food-habit research. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(1 Suppl): 190S-197S
- 19) Lee GS, Paik HY, Yi MS, Joung HJ. Response experiences with a semi-quantitative food frequency questionnaire: a qualitative study using cognitive interview. *Korean J Nutr* 2007; 40(6): 566-575
- 20) Yun SH, Choi BY, Kim MK. The effect of seasoning on the distribution of nutrient intakes by a food-frequency questionnaire in a rural area. *Korean J Nutr* 2009; 42(3): 246-255
- 21) Shim JE, Ryu JY, Paik HY. Contribution of seasonings to nutrient intake assessed by food frequency questionnaire in adults in rural area of Korea. *Korean J Nutr* 1997; 30(10): 1211-1218
- 22) Subar AF, Thompson FE, Smith AF, Jobe JB, Ziegler RG, Pottischman 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
- 23) National Institutes of Health. Diet history questionnaire II. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 2010. Available from: http://riskfactor.cancer.gov/dhq2/forms/dhq2_pastyear.pdf
- 24) Han MH, Kim MK, Lee SS, Choi BY. Study on the agreement of food frequency questionnaires according to the methods of collecting portion size. *Korean J Nutr* 1995; 28(8): 791-799
- 25) Tylavsky FA, Sharp GB. Misclassification of nutrient and energy intake from use of closed-ended questions in epidemiologic research. *Am J Epidemiol* 1995; 142(3): 342-352
- 26) Cummings SR, Block G, McHenry K, Baron RB. Evaluation of two food frequency methods of measuring dietary calcium intake. *Am J Epidemiol* 1987; 126(5): 796-802
- 27) Kim M, Kim Y, Kim S. Validity of self-administered semi-quantitative food frequency questionnaire by conditions of one portion size. *Korean J Community Nutr* 1998; 3(2): 273-280
- 28) Song NY, Park MK, Paik HY, Joung H, Kim JS, Park SH. Comparison of frequency and amount of dishes reported in semi-quantitative dish-based frequency questionnaire vs. 12-day dietary records. *Korean J Nutr* 2010; 43(6): 638-652