

영양소 섭취의 주요급원식품과 주요변이식품들을 이용한 간소화된 반정량 빈도 조사 도구의 개발 및 평가*

김미양 · 서 일** · 남정모** · 윤지영 · 심지선 · 오경원****[‡]

연세대학교 보건대학원 국민건강증진연구소, 연세대학교 의과대학 예방의학교실**
연세대학교 대학원 보건학과***

The Development and Evaluation of a Simple Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire Using the Contribution of Specific Foods to Absolute Intake and Between-Person Variation of Nutrient Consumption*

Kim, Mi Yang · Suh, Il** · Nam, Chung Mo** · Yoon, Jee Young
Shim, Jee Seon · Oh, Kyung Won****[‡]

*Institute for Health Promotion, Graduate School of Health Science and Management, Yonsei University,
Seoul 120-752, Korea*

*Department Preventive Medicine & Public Health,** Yonsei University College of Medicine, Seoul 120-752, Korea*

*Department Public Health,*** Graduate School of Yonsei University, Seoul 120-752, Korea*

ABSTRACT

This study was conducted to develop a simple food frequency questionnaire (FFQ) based on the results of contributions of specific foods to absolute intake and between-person variance in nutrients using semi-quantitative FFQ with 93 food items. The subjects were 554 healthy adults for development of a simple FFQ, and 37 students for a validation test of a developed simple FFQ. The contribution of specific foods to 80% absolute nutrient intake was measured by assessing their percentage in total consumption of a nutrient. To assess the contributions of foods to the between-person variance in the intake of each specific nutrient, stepwise multiple regressions were performed. The number of foods necessary to account for the respective 80% of absolute intake was 11 - 36, depending on the nutrient, while fewer foods (5 - 16 foods) were required for the corresponding percentage of between-person variation for all nutrients. Important foods for between-person variance include Tongsuyuk (pork) and snacks for energy and fat, fish for protein and polyunsaturated fatty acids (PUFA) and snacks for carbohydrates. Spearman correlation coefficients between 93-itemed FFQ and 63-itemed FFQ ranged from 0.91 for vitamin A to 0.99 for fat in the population data used in developing a simple FFQ. Also, the correlation coefficients between the two FFQs were 0.82 - 0.92 in the population for the validation test. This study suggests that useful information on dietary intake could be obtained using a simple semi-quantitative FFQ in a large-scale dietary survey in Korea. (*Korean J Nutrition* 35(2) : 250~262, 2002)

KEY WORDS: simple semi-quantitative food frequency questionnaire, absolute intake, between-person variation, nutrient, food item.

서론

현대인의 주요 사망원인이 되고 있는 심혈관계질환, 암,

당뇨, 비만 등의 만성퇴행성질환의 발생에 식이가 매우 중요한 위험요인으로 보고되면서 만성퇴행성질환과 식이와의 관련성에 대한 연구가 활발해지고 있다. 이러한 식이와의 관련성을 조사하는 방법으로는 24시간 회상법, 식이 기록

접수일 : 2001년 7월 23일

채택일 : 2002년 2월 27일

*This study was supported by a grant of the Korea Health 21 R & D Project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (HMP-00-VN-01-51100-0043).

[‡]To whom correspondence should be addressed.

법, 식이역사법, 식품섭취빈도법 등이 있으나 만성퇴행성질환의 역학적 연구에서는 단기간의 식이를 추정할 수 있는 기록법이나 회상법 보다는 장기간의 식이섭취를 파악할 수 있는 식품섭취빈도법이나 식이역사법과 같은 방법을 이용하는 것이 적합하다.¹⁾

그러나 우리나라의 1960년부터 1990년까지 영양조사를 포함하는 연구에 사용된 식이조사법은 총 214건 가운데 대부분은 기록법이나 회상법을 사용하였고 그 중 21건만이 식품섭취빈도법을 이용하였다.²⁾ 이는 회상법이나 기록법이 대상자의 부담을 적게 하여 쉽게 협조를 얻을 수 있으며 빠르고, 비교적 조사 경비가 적게 든다는 이점이 있는 반면, 식품섭취빈도법은 제한된 식품목록에 대한 조사로 개인의 일상적인 섭취를 파악해야 하므로 적절한 식품목록의 선정, 1회 섭취분량의 선정 및 식품섭취빈도법의 정확성 검증 등의 복잡한 개발 단계를 거쳐야 하는 번거로움이 있다³⁾는 단점이 있기 때문인 것으로 사료된다.

최근에는 만성퇴행성질환과 식이와의 관련성을 파악하기 위해서는 개인의 장기간의 영양섭취가 중요하다는 인식으로 식품섭취빈도법의 개발 및 그 타당도 검증에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며,^{4,14)} 역학 연구에서도 반정량 식품섭취빈도법을 최근에 많이 사용하는 추세이다.^{6,7,8,15)} 그러나 지금까지 빈도 조사법의 타당도 조사가 이루어진 연구들에 포함된 식품항목의 수는 수십개에서 많게는 100개가 넘는 경우가 많아 실제로 대규모 역학 조사에 이용하기에는 한계가 있다. 이에 비교적 짧은 항목으로 적절한 평가를 할 수 있는 보다 간소화된 도구를 개발하는 것이 필요하다.

연구 목적과 연구 대상에 따라 조사에 포함되는 식품 항목이 달라지므로 현재는 각자가 연구목적에 맞는 조사지를 개발하여 사용하고 있다. 또한 이미 기존에 개발된 식품섭취빈도법을 이용하여 해당 영양소를 가장 많이 공급하는 주요 급원식품과 영양소 섭취량의 개체간 변이를 설명할 수 있는 주요 변이 식품을 선별함으로써 식품항목을 줄이는 연구가 시행된 바 있다.^{16,20)} 그러나 대부분의 연구는 권장량에 제시된 영양소에 대한 것이 대부분이어서 만성퇴행성질환과의 관련성이 보고되고 있는 지방산과 콜레스테롤에 초점을 두어 식품섭취빈도조사의 식품항목 수를 줄이고자 시도된 방법론적 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 기존에 개발하여 타당성 검증을 실시한 93항목의 반정량섭취빈도 조사 도구⁹⁾를 바탕으로 일반 영양소 뿐만 아니라 만성퇴행성질환과 관련성이 보고되고 있는 지방산 섭취를 비교적 정확히 추정할 수 있는 간단한 항목의 반정량섭취빈도조사 도구를 개발하고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구는 간소화된 반정량식품섭취빈도 조사지를 개발하기 위한 1차 조사와 개발된 간소화된 반정량식품섭취빈도 조사지의 타당도 평가를 위하여 실제 조사를 실시하는 2차 조사로 구성되었다.

1차 조사는 정상 성인 554명을 대상으로 하였다. 이들은 1997년 11월~1999년 12월까지 연세대학교 부속병원을 내원한 환자 중 임상적인 증상을 갖고 있지 않은 정상 성인이거나 세브란스 건강검진센터에 건강검진을 의뢰한 정상성인이었다. 조사 대상자 중 남자는 290명, 여자는 264명이었으며 연령분포는 31~77세였다. 2차 조사는 정상 성인 37명을 대상으로 하였으며 이들은 연세대학교 보건대학원에 다니는 학생으로 특정 질병이 없는 정상성인이었다.

2. 연구방법

1) 93항목의 식품섭취빈도 조사지에 의한 1차 조사

1차 조사에서 식사 섭취 조사는 조사원에 의한 면접조사로 하였고, 이미 개발하여 타당도 검증을 거친 93항목의 반정량식품섭취빈도 조사지^{9,15,21)}를 이용하였다. 이 조사지에 대한 설명은 다음과 같다. 식품 항목은 93항목으로, 식사류에 관련된 항목 16항목, 국류 및 찌개류 10항목, 육류 및 난류 14항목, 어패류 12항목, 채소류 및 해조류 13항목, 두류 및 감자류 4항목, 과일류 및 음료류에 관련된 항목 12항목, 간식류 12항목이었다. 또한 식품의 섭취빈도는 지난 1년간의 평균 섭취횟수를 9단계 (거의 안먹음, 월 1회, 월 2회, 주 1회, 주 3회, 주 5회, 하루 1회, 하루 2회, 하루 3회)로, 1회 평균 섭취분량은 3단계 (½인분, 1인분, 1½인분)로 포함하였다. 식품섭취빈도 조사지에 포함된 음식의 표준 조리법은 음식 영양소 합량 자료집,²²⁾ 단체급식조리,²³⁾ 외식의 열량,²⁴⁾ 식품 및 음식의 눈대중량²⁵⁾을 참고로 하였고, 영양소 섭취량 산출은 제6차 개정 한국인영양권장량,²⁶⁾ 한국식품성분표²⁷⁾ 및 한국 상용식품의 지방산 조성표²⁸⁾를 근거로 하였다. 지방산 섭취를 평가하기 위하여 나물, 무침, 튀김, 구이에 사용하는 기름의 종류에 대한 조사를 하여 지방산 섭취의 추정시 이를 반영하였다.

2) 간소화된 식품섭취빈도 조사지의 식품항목 선정

1차 조사로부터 각 영양소별 80%이상을 설명하는 주요 급원식품과 주요 변이식품을 선정하였다. 주요 급원식품과 변이식품을 선정하는 영양소에는 기본 영양소인 열량, 당질,

단백질, 지질과 '98년도 국민영양조사결과²⁹⁾ 권장량에 대한 섭취가 비교적 낮은 영양소인 비타민 A, 칼슘을 포함하였고, 지방산으로는 다불포화지방산 (polyunsaturated fatty acid: PUFA)과 포화지방산 (saturated fatty acid: SFA)을 포함하였다.

주요 급원식품은 식품항목별 영양소 평균이 전체 항목 평균에 기여하는 퍼센트와 누적 퍼센트를 산출하여 선정하였으며, 주요 변이식품은 단계별 회귀분석 (multiple step-wise regression analysis)을 통해 특정 영양소의 총 변이를 많이 설명하는 식품항목들을 선정하였다.

(1) 주요 급원식품

주요 급원식품은 해당영양소에 대한 평균 섭취량에 기여하는 정도가 큰 식품을 보기 위한 것으로 다음과 같이 구하였다.

$$\text{특정식품의 해당영양소 기여비율} = \frac{\text{조사 대상자의 특정 식품으로부터의 해당영양소 평균 섭취량}}{\text{조사 대상자의 모든 식품으로부터의 해당영양소 평균 섭취량}}$$

(2) 주요 변이식품

주요 변이식품은 해당 영양소 섭취량에 가장 큰 영향을 미치는 식품으로 단계별 회귀분석을 실시하여 R²의 변화분을 기준으로 순서를 매기는 방법으로 선정하였다.

3) 93항목과 간소화된 63항목의 식품섭취빈도 조사지에 의한 2차 조사

2차 조사는 같은 연구대상에 대하여 3일의 간격을 두고 기존의 93항목의 반정량식품섭취빈도 조사지와 주요 급원식품과 변이식품에 근거하여 새로 구성된 63항목의 반정량식품섭취빈도조사지로 각각 영양조사를 실시하였다.

식품섭취빈도 조사지에 포함된 식품 항목은 63항목으로 식사료 (12항목, 쌀밥 · 잡곡밥, 볶음밥, 비빔밥, 식빵, 버터, 마가린, 잼 · 꿀, 치즈, 햄버거류, 면류, 짜장면, 라면), 국류 및 찌개류 (9항목, 된장국 · 찌개, 콩나물국 · 무침, 미역국 · 무침, 순두부찌개, 김치찌개, 생선찌개, 소고기무국 · 해장국, 설렁탕 · 곰탕, 알탕), 육류 및 난류 (11항목, 쇠고기 수육 · 편육, 갈비찜 · 구이, 불고기, 돼지고기 수육 · 보쌈, 갈비 · 삼겹살, 불고기, 탕수육 · 돈까스, 닭고기 백숙 · 삼계탕, 닭튀김, 난류 찜, 후라이), 어패류에 관련된 항목 (6항목, 흰살생선류 조림, 구이 · 튀김, 등푸른생선류 조림, 구이 · 튀김, 생선회, 오징어 · 낙지), 채소류 및 해조류 (7항목, 김치류, 상치 · 깻잎, 녹색채소류, 담색채소류, 야채샐러드, 야채전 · 튀김, 김구이), 두류 및 감자류 (2항목, 두부, 감자 · 고구마), 과일류 및 음료류 (8항목, 과일류, 과일

주스, 우유, 요구르트, 청량음료, 커피, 프림, 설탕), 간식류 (8항목, 스낵류, 비스킷, 크림빵 · 슈크림빵, 팔빵 · 곰보빵, 초코렛, 땅콩 · 잣, 요플레, 아이스크림)였다. 섭취빈도와 섭취분량은 93항목과 같게 분류하였으며 개개 영양소 섭취량의 계산은 93항목과 같은 분석과정을 이용하였다.

93항목의 식품섭취빈도조사지와 63항목의 섭취빈도조사지에 의한 일치도 평가를 Spearman correlation에 의하여 실시하였다. 첫째는 1차 조사의 결과, 즉 93항목의 영양조사 결과와 이 영양조사결과에 근거하여 80% 이상을 설명하는 주요 변이식품과 급원식품으로 선정된 63항목의 일치도를 평가하였다. 다음으로 93항목과 63항목의 조사지로 실제 영양조사를 실시한 결과에 관한 일치도를 평가하였다. 모든 자료 분석은 SAS 통계 package 6.12를 이용하였다.

결 과

1. 일반사항과 영양소 섭취량 및 섭취비율

총 554명의 연구 대상자 중 남자는 290명, 여자는 264명으로 이들의 연령은 31세부터 77세까지 분포하였다. 이중 40세 미만은 75명 (13.5%), 40~60세 미만은 403명 (72.7%), 60세 이상은 76명 (13.7%)으로 40~60세가 대부분이었다.

성별에 따른 각 영양소 섭취량을 비교한 결과는 Table 1과 같다. 남자의 평균 열량 섭취량은 2201.7 kcal, 여자의 평균 열량 섭취량은 2001.0 kcal이었다. 단백질은 남자와 여자 각각 87.3 g, 76.0 g이었으며 당질, 단백질, 지질의 열량 섭취비율은 남자가 58.3%, 15.8%, 23.6%였으며 여자는 59.7%, 15.2%, 23.2%였다.

Table 1. Mean intakes and percentages of energy from specific nutrients

Nutrient	Male (n = 290)	Female (n = 264)
	Mean ± SD	Mean ± SD
Energy (kcal)	2201.7 ± 493.0	2001.0 ± 514.1
Carbohydrate (g)	321.0 ± 59.9	298.5 ± 66.7
Protein (g)	87.3 ± 26.4	76.0 ± 24.8
Fat (g)	57.8 ± 23.3	51.5 ± 21.3
PUFA (g)	12.4 ± 5.3	11.8 ± 5.2
SFA (g)	17.4 ± 8.0	15.5 ± 7.0
Ca (mg)	645.0 ± 220.8	628.8 ± 244.2
Vitamin A (R.E.)	739.7 ± 336.5	676.1 ± 321.4
Carbohydrate (% of energy)	58.3	59.7
Protein (% of energy)	15.8	15.2
Fat (% of energy)	23.6	23.2
PUFA (% of energy)	5.1	5.3
SFA (% of energy)	7.1	7.0

PUFA : Polyunsaturated Fatty Acid
SFA : Saturated Fatty Acid

2. 주요 급원식품과 주요 변이식품

다음은 93항목으로 구성된 식품섭취 빈도법을 통하여 조사된 조사대상자의 각 영양소별 주요 급원식품과 변이식품을 나타낸 것이다. 주요 급원식품은 평균 영양소에 대하여 기여하는 정도가 80%까지인 식품의 목록을 제시하였으며 변이식품은 특정 영양소의 총 변동에서 80%의 변동 (누적 R²)을 설명하는 식품의 목록을 제시하였다 (Table 2-1~Table 2-8).

각 영양소별 기여정도가 80%되는 주요 급원식품은 열량의 경우 30개 항목, 단백질은 32개 항목, 지질은 36개 항목, 당질은 12개 항목이었으며 지질 가운데서도 다불포화지방산의 경우 31개 항목, 포화지방산은 27개 항목이었다. 칼슘은 25개 항목, 비타민 A는 11개 항목이 전체 섭취의 80%를 기여하는 것으로 나타났다. 당질과 비타민 A의 경우 가장 적은 항목으로 섭취량의 80%를 조사할 수 있는 것으로 나타났으며 단백질과 지질, 칼슘의 경우 많은 식품을 조사

해야 함을 알 수 있었다. 이는 우리나라 사람들의 당질위주의 식사패턴을 말해주는 것이라고 볼 수 있으며 단백질이나 지질은 당질에 비하여 여러 음식들을 통해 공급받고 있다는 것을 알 수 있다.

변이 식품의 경우는 이보다 항목이 적어 열량 16항목, 단백질 15항목, 지질 15항목, 당질 8항목, 다불포화지방산 14항목, 포화지방산 10항목, 칼슘 10항목, 비타민 A 5항목이 필요하였다. 주요 급원식품은 아니면서 변이식품으로 들어간 항목으로 열량에서는 돼지고기 탕수육, 스넥류, 고로케, 패스트리가 단백질에서는 등푸른 생선, 생선통조림이 포함되었다. 지질의 경우 돼지고기 탕수육과 스넥류가 포함되었고 다불포화지방산은 생선통조림이 포함되었으며 당질의 경우 스넥류가 포함되었다. 이와 같은 식품은 개인간의 변이가 큰 식품으로 주요 공급식품은 아니지만 각각의 영양소 섭취를 조사하는데 중요한 식품이 된다.

Table 2-1. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for energy

Absolute contribution			Variance contribution						
No.	Food	cum.%	No.	Food	cum.%	No.	Food	R	R ²
1	Plain rice	37.9	21	Beef and bone soup	73.0	1	Plain rice, rice with mixed grain	0.38	0.15
2	Fruits	43.0	22	Coffee cream	73.8	2	Bibimbab ¹⁾	0.36	0.28
3	Kimchi	46.0	23	Beef and radish stew	74.7	3	Raw fish	0.34	0.37
4	Noodles	48.7	24	Coffee sugar	75.6	4	Tangsuyuk(pork) ⁵⁾	0.30	0.43
5	Milk	51.4	25	Green vegetable seasoned, cooked, stir-fried	76.4	5	Beef and radish stew	0.29	0.48
6	Pork, boiled, roasted	53.5	26	Yogurt(liquid type)	77.2	6	Noodles	0.25	0.52
7	Loaf bread	55.3	27	White vegetable, seasoned, cooked, stir-fried	77.9	7	Fruits	0.18	0.57
8	Ramyon	57.1	28	Pork bulgogi	78.7	8	Beef rib stew, roasted	0.28	0.61
9	Beef rib stew, roasted	58.7	29	Pan-fried mungbean green	79.5	9	Snacks	0.24	0.65
10	Bean sprout soup	60.2	30	Fish (such as mackerel, spanish mackerel) grilled, braised	80.2	10	Loaf bread	0.08	0.68
11	Bibimbab ¹⁾	61.8				11	Ramyon	0.23	0.71
12	Naengmyon, memilguksoo ²⁾	63.3				12	Pork, boiled, roasted	0.32	0.73
13	Jajangmyon ³⁾	64.8				13	Milk	0.09	0.76
14	Beef bulgogi	66.0				14	Coroquette, pastry	0.17	0.78
15	Raw fish	67.0				15	Fish (such as mackerel, spanish mackerel) grilled, braised	0.32	0.8
16	Fruits juice	68.1				16	Fruits juice	0.17	0.81
17	Samgaetang ⁴⁾	69.1							
18	Kimchi stew	70.1							
19	Soybean curd stew	71.1							
20	Egg, fried	72.1							

cum.% : Cumulative percent contribute to total nutrient intake

R : Simple correlation

R² : Cumulative R² by stepwise multiple regression

1) Cooked rice with assorted vegetable

2) Buckwheat noodles

3) Black bean paste noodles

4) Chicken soup with ginseng

5) Fried pork with sweet and sour sauce

Table 2-2. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for protein

Absolute contribution					Variance contribution				
No.	Food	cum.%	No.	Food	cum.%	No.	Food	R	R ²
1	Plain rice rice with mixed grain	17.9	21	Beef and radish stew	67.9	1	Raw fish	0.46	0.21
2	Kimchi	23.7	22	Naengmyon, memilguksoo ²⁾	69.5	2	Pork, boiled, roasted	0.38	0.33
3	Raw fish	27.4	23	Beef and bone soup	70.7	3	Fish (such as mackerel, spanish mackerel) grilled, braised	0.40	0.42
4	Milk	30.8	24	Sea mustard soup	71.9	4	Beef bulgogi	0.30	0.49
5	Bean sprout soup	34.1	25	Fish (such as hairtail, alaska pollack), Fried	73.2	5	Beef and radish stew	0.31	0.55
6	Beef bulgogi	37.3	26	Green vegetable seasoned, cooked stir-fried	74.3	6	Bibimbab ¹⁾	0.36	0.60
7	Noodles	40.5	27	Jajangmyon ³⁾	75.4	7	Egg, fried	0.27	0.64
8	Pork, boiled, roasted	43.5	28	White vegetable seasoned, cooked stir-fried	76.4	8	Noodles	0.28	0.66
9	Fish (such as hairtail, alaska pollack) grilled, braised	45.9	29	Egg (steamed, boiled)	77.4	9	Samgaetsng ⁴⁾	0.34	0.69
10	Beef steamed, boiled	48.2	30	Soybean curd, pan-fried	78.3	10	Canned fish	0.23	0.71
11	Kimchi stew	50.4	31	Pork bulgogi	79.3	11	Fish (such as mackerel, spanish mackerel), fried	0.23	0.73
12	Fish (such as mackerel, spanish mackerel) grilled, braised	52.5	32	Yogurt (liquid type)	80.2	12	Beef rib stew, roasted	0.30	0.75
13	Samgaetang ⁴⁾	54.6				13	Beef steamed, boiled	0.31	0.77
14	Loaf bread	56.4				14	Plain rice rice with mixed grain	0.19	0.79
15	Soybean curd stew	58.2				15	Hot roe (spawn) soup	0.32	0.81
16	Fish stew	59.9							
17	Beef rid stew, roasted	61.6							
18	Fruits	63.3							
19	Egg, fried	64.8							
20	Bibimbab ¹⁾	66.4							

cum.% : Cumulative percent contribute to total nutrient intake

R : Simple correlation

R² : Cumulative R² by stepwise multiple regression

1) Cooked rice with assorted vegetable

2) Buckwheat noodles

3) Black bean paste noodles

4) Chicken soup with ginseng

주요 급원식품의 1위와 2위를 보면 열량은 쌀밥 (37.9%), 과일류 (5.1%), 단백질은 쌀밥 (17.9%), 김치류 (5.8%), 지질은 쌀밥 (6.9%), 돼지고기 등심·삼겹살 (6.5%), 당질은 쌀밥 (54.0%), 과일류 (7.9%), 다불포화지방산은 쌀밥 (8.1%), 된장국·된장찌개 (4.6%), 불포화지방산은 돼지고기 등심·삼겹살 (12.8%), 우유 (12.0%), 칼슘의 경우 우유 (15.3%), 김치류 (9.9%), 비타민 A는 녹색채소 나물·무침 (19.0%), 김치류 (16.5%)였다. 이상에서 보는 바와 같이 우리나라 사람들의 대부분이 포화지방산이나 칼슘, 비타민 A를 제외하고는 밥으로 인하여 가장 많은 영양소를

공급받고 있었으며 특히 당질의 경우 54%를 밥으로 공급받고 있어 밥이 차지하는 비중이 매우 높았다.

3. 93항목과 63항목의 반정량 식품섭취빈도조사지에 의한 영양소 섭취 일지도 분석

93항목의 반정량식품섭취빈도 조사지를 이용하여 주요 급원식품과 주요 변이식품을 각 영양소별로 선별한 후 이를 근거로 간소화된 반정량식품섭취빈도 조사지를 개발하였다.

먼저 전체 554명에 대한 각 영양소 섭취에 따른 80% 주

Table 2-3. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for fat

Absolute contribution			Variance contribution						
No.	Food	cum.%	No.	Food	cum.%	No.	Food	R	R ²
1	Plain rice rice with mixed grain	6.9	21	Beef and bone soup	60.7	1	Beef rid stew, roasted	0.41	0.17
2	Pork, boiled, roasted	13.4	22	Pork steamed, boiled	62.4	2	Pork, boiled, roasted	0.41	0.32
3	Milk	19.0	23	Soybean curd, pan-fried	64.1	3	Tangsuyuk (pork) ⁴⁾	0.37	0.41
4	Beef rid stew, roasted	24.0	24	Fried chicken	65.8	4	Bibimbab ¹⁾	0.35	0.49
5	Egg, fried	26.8	25	White vegetable seasoned, cooked, stir-fried	67.3	5	Beef and radish stew	0.28	0.55
6	Ramyon	29.4	26	Noodles	68.8	6	Snacks	0.22	0.59
7	Salad	31.9	27	Raw fish	70.2	7	Pork steamed, boiled	0.28	0.63
8	Soybean curd stew	34.3	28	Sea mustard soup	71.6	8	Milk	0.17	0.66
9	Pork bulgogi	36.5	29	Fruits	72.9	9	Fried chicken	0.40	0.69
10	Jajangmyon ²⁾	38.7	30	Pan-fried mungbean, green onion, vegetables	74.2	10	Raw fish	0.33	0.72
11	Kimchi	40.8	31	Egg steamed, boiled	75.4	11	Egg, fried	0.33	0.74
12	Bean sprout soup	42.9	32	Beef steamed, boiled	76.6	12	Pork bulgogi	0.32	0.76
13	Samgaetang ³⁾	45.0	33	Fish (such as mackerel, spanish mackerel) grilled, braised	77.8	13	Salad	0.24	0.77
14	Beef bulgogi	47.1	34	Fried rice	78.9	14	Ramyon	0.27	0.79
15	Laver, seasoned, toasted	49.1	35	Squid, whip-am octopus	79.9	15	Fish (such as mackerel, spanish mackerel) grilled, braised	0.26	0.81
16	Beef and radish stew	51.2	36	Peanut, walnut, pine nut	81.0				
17	Kimchi stew	53.2							
18	Coffee cream	55.1							
19	Bibimbab ¹⁾	57.0							
20	Green vegetable seasoned, cooked stir-fried	58.9							

cum.% : Cumulative percent contribute to total nutrient intake

R : Simple correlation

R² : Cumulative R² by stepwise multiple regression

1) Cooked rice with assorted vegetable

2) Black bean paste noodles

3) Chicken soup with ginseng

4) Fried pork with sweet and sour sauce

Table 2-4. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for carbohydrate

Absolute contribution			Variance contribution			
No.	Food	cum.%	No.	Food	R	R ²
1	Plain rice, rice with mixed grain	54.0	1	Plain rice, rice with mixed grain	0.60	0.36
2	Fruits	61.9	2	Fruits	0.27	0.49
3	Kimchi	65.0	3	Noodles	0.19	0.59
4	Noodles	68.0	4	Bibimbab ¹⁾	0.28	0.65
5	Loaf bread	70.5	5	Fruits juice	0.20	0.70
6	Fruits juice	72.3	6	Loaf bread	0.06	0.74
7	Naengmyon, memilguksoo ²⁾	74.0	7	Snacks	0.24	0.78
8	Ramyon	75.7	8	Jajangmyon ³⁾	0.24	0.81
9	Coffee sugar	77.1				
10	Bibimbab ¹⁾	78.5				
11	Milk	79.9				
12	Jajangmyon ³⁾	81.2				

cum.% : Cumulative percent contribute to total nutrient intake

R : Simple correlation

R² : Cumulative R² by stepwise multiple regression

1) Cooked rice with assorted vegetable

2) Buckwheat noodles

3) Black bean paste noodles

Table 2-5. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for polyunsaturated fatty acid

Absolute contribution			Variance contribution						
No.	Food	cum.%	No.	Food	cum.%	No.	Food	R	R ²
1	Plain rice rice with mixed grain	8.1	21	Beef and radish stew	67.2	1	Bibimbab ¹⁾	0.40	0.16
2	Bean sprout soup	12.7	22	Loaf bread	68.7	2	Tangsuyuk (pork) ³⁾	0.39	0.29
3	Pork, boiled, roasted	17.2	23	Fish (such as mackerel, spanish mackerel), fried	70.2	3	White vegetable seasoned, cooked, stir-fried	0.39	0.38
4	Salad	21.6	24	Fish (such as hairtail, alaska pollack), Fried	71.6	4	Canned fish	0.28	0.45
5	Laver, seasoned, toasted	25.6	25	Beef bulgogi	73.0	5	Fried chicken	0.39	0.51
6	Green vegetable seasoned, cooked stir-fried	29.6	26	Potatoes sweet potatoed pan-fried, seasoned fried	74.4	6	Salad	0.31	0.56
7	White vegetable seasoned, cooked stir-fried	33.6	27	Pork bulgogi	75.8	7	Kimchi stew	0.29	0.61
8	Soybean curd pan-fried	36.9	28	Fruits	77.1	8	Pan-fried mungbean green	0.26	0.65
9	Kimchi stew	40.2	29	Sea mustard soup	78.4	9	Laver, seasoned, toasted	0.32	0.68
10	Egg, fried	43.3	30	Pork cutlet	79.5	10	Squid, whip-am octopus	0.32	0.70
11	Bibimbab ¹⁾	46.1	31	Tangsuyuk (pork) ³⁾	80.7	11	Soybean curd, pan-fried	0.30	0.73
12	Peanut, walnut, pine nut	48.7				12	Pork, boiled, roasted	0.33	0.76
13	Fried chicken	51.3				13	Egg, fried	0.31	0.79
14	Squid whip-am octopus	53.6				14	Bean sprout soup	0.16	0.80
15	Pan-fried mungbean green onion, vegetables	55.9							
16	Soybean curd stew	58.1							
17	Noodles	60.2							
18	Fried rice	62.0							
19	Fish (such as mackerel, spanish mackerel) grilled, braised	63.8							
20	Samgaetang ²⁾	65.6							

cum.% : Cumulative percent contribute to total nutrient intake

R : Simple correlation

R² : Cumulative R² by stepwise multiple regression

1) Cooked rice with assorted vegetable

2) Chicken soup with ginseng

3) Fried pork with sweet and sour sauce

요. 급원식품과 80% 주요 변이 식품을 고려한 결과 총 50개의 식품항목이 선정되었다 (밥, 빵, 면류에 관련된 항목 7항목, 국류 및 찌개류 9항목, 육류 및 난류 11항목, 어패류 및 그 제품 7항목, 채소류 및 해조류 6항목, 두류 및 감자류 1항목, 과일류 및 음료류에 관련된 항목 6항목, 간식류 3항목). 50개의 식품항목은 이론적으로 80% 수준에 기여하는 식품항목만을 고려한 것이므로 실제로 이 항목만을 포함한 조사지는 역학 조사에 사용하기에는 몇 가지 단점을 가지고 있었다. 먼저 주식의 경우 식빵은 포함되나 식빵과 같이 섭취하게 되는 치즈, 버터, 꿀, 잼 등의 조사 항목이 빠지게 되거나 커피와 함께 섭취하게 되는 커피크림과 설탕은 포함되나 커피는 제외되는 등의 제한이 있었다. 이와 더불어 간식의 조항이 많이 빠짐으로 인해 간식에 의한 열량섭취를 판

정할 수 없을 것이라는 판단하에 몇 가지 식품항목을 추가하였다. 이렇게 하여 새로 만든 반정량식품섭취빈도 조사지는 총 63 식품항목 (FFQ63)으로 결정되었다 (밥, 빵, 면류에 관련된 항목 12항목, 국류 및 찌개류 9항목, 육류 및 난류 12항목, 어패류 및 그 제품 6항목, 채소류 및 해조류 8항목, 두류 및 감자류 3항목, 과일류 및 음료류에 관련된 항목 5항목, 간식류 8항목).

이렇게 선정된 반정량식품섭취빈도 조사지에 따른 조사 대상자의 영양섭취를 Table 3에 비교하였다. 그 결과 93항목에 의한 영양소 섭취에 비하여 63항목으로 열량 93.4%, 당질 93.0%, 단백질 92.3%, 지질 94.9%, 다불포화지방산 90.9%, 포화지방산 94.5%, 칼슘 91.9%, 비타민 A 87.6%로 90% 이상을 추정할 수 있었다. 전체섭취열량에 대한 당

Table 2-6. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for saturated fatty acid

Absolute contribution					Variance contribution				
No.	Food	cum.%	No.	Food	cum.%	No.	Food	R	R ²
1	Pork, boiled, roasted	12.8	21	Egg (steamed, boiled)	73.3	1	Pork, boiled, roasted	0.58	0.33
2	Milk	24.8	22	Fried chicken	74.5	2	Milk	0.28	0.44
3	Plain rice rice with mixed grain	30.0	23	Fish (such as mackerel, spanish mackerel) grilled, braised	75.7	3	Pork steamed, boiled	0.36	0.52
4	Beef bulgogi	34.7	24	Yoghurt (curd type)	76.8	4	Fried chicken	0.33	0.59
5	Beef steamed, boiled	38.1	25	Chocolate	77.9	5	Beef rid stew, roasted	0.30	0.64
6	Beef rib stew, roasted	41.4	26	Raw fish	79.0	6	Beef bulgogi	0.34	0.69
7	Pork bulgogi	44.3	27	Laver seasoned, toasted	80.1	7	Beef steamed, boiled	0.33	0.73
8	Beef and radish stew	47.2				8	Beef and radish stew	0.27	0.76
9	Pork steamed, boiled	49.6				9	Ice cream	0.17	0.79
10	Yogurt (liquid type)	52.0				10	Bibimbab ¹⁾	0.29	0.81
11	Beef and bone soup	54.3							
12	Egg, fried	56.6							
13	Jajangmyon ²⁾	58.8							
14	Kimchi stew	60.9							
15	Soybean curd stew	63.0							
16	Samgaetang ³⁾	65.0							
17	Ice cream	66.9							
18	Noodles	68.7							
19	Sea mustard soup	70.4							
20	Bibimbab ¹⁾	72.2							

cum.% : Cumulative percent contribute to total nutrient intake

R : Simple correlation

R² : Cumulative R² by stepwise multiple regression

1) Cooked rice with assorted vegetable

2) Black bean paste noodles

3) Chicken soup with ginseng

질, 단백질, 지질의 섭취비율은 약 59%, 15%, 23%로 비슷하게 나타났다.

이러한 평가는 항목을 줄이고자 사용한 자료를 이용하여 평가한 것이므로, 93항목과 63항목으로 실제 조사를 실시할 경우 이론적으로 계산한 결과와 차이가 있을 가능성이 있었다. 그래서, 다음 단계로 본교 보건대학원 학생을 대상으로 우선 93항목의 조사지를 기입하게 한 후 3일후에 63항목의 조사지를 기입하도록 하였다. 이중 기입이 불완전한 7명을 제외한 37명 (30~40세)의 자료로 간소화된 설문지의 외적 타당도를 평가하였다. 3일 간격으로 한 것은 본인이 기입한 결과에 대한 어느 정도의 기억력이 감소하였다고 보는 시점과 또한 식생활의 변화에 영향을 받지 않을 시점을 고려하여 결정하였다. 그 결과는 아래와 같다 (Table 4).

93항목의 식품섭취빈도법의 경우 섭취열량은 2167.9 kcal로 554명을 대상으로 한 군과 비슷하게 나타났으나 지질의 섭취는 63.9 g으로 높게 나타났다. 또한 섭취열량에 대한 당질, 단백질, 지질의 섭취비율은 56%, 15%, 27%로 당질의 섭취가 낮고 지질의 섭취가 높은 것으로 나타났다. 63항목으로 조사한 영양소 섭취량은 93항목에 의한 영양소 섭취

량에 비하여 열량 102.6%, 당질 100.6%, 단백질 101.0%, 지질 107.5%, 다불포화지방산 108.0%, 포화지방산 108.4%, 칼슘 90.4%, 비타민 A 96.8%로 비타민 A와 칼슘을 제외한 나머지 영양소의 경우 다소 과대 측정되는 경향을 나타냈다. 그러나 이러한 값의 차이는 유의하지 않았다 ($p > 0.05$).

다음은 각각의 식품섭취빈도법에 대하여 각 영양소에 대한 Spearman correlation을 평가함으로써 일치정도를 평가한 결과이다 (Table 5). 항목을 줄이고자 사용한 자료분석에서 93항목에 의한 영양소와 63항목에 의한 영양소 값과의 상관계수는 비타민 A (0.91)를 제외한 영양소에서 0.95~0.99로 높았다. 설문지의 외적 타당도를 평가하기 위하여 두 항목으로 실제 조사를 실시한 자료의 상관성을 분석한 결과 상관계수가 0.80~0.92로 항목을 줄이고자 사용한 자료의 일치도 평가보다 낮았다.

고 찰

장기간의 식이 섭취를 조사하기 위한 방법으로 지난 일정 기간동안의 섭취 빈도를 조사하는 식품섭취빈도 조사법이

Table 2-7. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for calcium

Absolute contribution			Variance contribution						
No.	Food	cum.%	No.	Food	cum.%	No.	Food	R	R ²
1	Milk	15.3	21	White vegetable, seasoned, cooked, stir-fried	75.9	1	Milk	0.51	0.26
2	Kimchi	25.2	22	Fish stew	77.2	2	Green vegetable, seasoned, cooked, stir-fried	0.37	0.41
3	Bean sprout soup	31.3	23	Lettuce (raw)	78.5	3	Bean sprout soup	0.30	0.50
4	Green vegetable seasoned, cooked, stir-fried	36.0	24	Seasoned sea mustard	79.7	4	Vegetable juice	0.31	0.58
5	Yogurt (liquid type)	40.2	25	Raw fish	80.8	5	Soybean curd, pan-fried	0.33	0.64
6	Fruits	44.3				6	Fish (such as mackerel, spanish mackerel), grilled, braised	0.33	0.68
7	Sea mustard soup	47.3				7	Yoghurt (curd type)	0.24	0.72
8	Soybean curd, pan-fried	50.0				8	Noodles	0.20	0.76
9	Yoghurt (curd type)	52.5				9	Yogurt (liquid type)	0.24	0.79
10	Vegetable juice	54.9				10	Kimchi stew	0.24	0.81
11	Fish (such as hairtai, alaska pollack), grilled,	57.4							
12	Kimchi stew	59.8							
13	Bean sprout soup	62.0							
14	Soybean curd, raw, braised	64.1							
15	Soybean curd stew	66.2							
16	Noodles	68.3							
17	Plain rice rice with mixed	70.0							
18	Fish (such as mackerel, spanish mackerel), grilled, braised	71.5							
19	Coffee cream	73.0							
20	Naengmyon, memilguksoo ¹⁾	74.5							

cum.% : Cumulative percent contribute to total nutrient intake

R : Simple correlation

R² : Cumulative R² by stepwise multiple regression

1) Buckwheat noodles

Table 2-8. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for vitamin A

Absolute contribution			Variance contribution			
No.	Food	cum.%	No.	Food	R	R ²
1	Green vegetable, seasoned, cooked, stir-fried	19.0	1	Green vegetable, seasoned, cooked, stir-fried	0.61	0.37
2	Kimchi	35.5	2	Vegetable juice	0.54	0.66
3	Bean sprout soup	49.3	3	Bibimbab ¹⁾	0.36	0.72
4	Vegetable juice	56.0	4	Bean sprout soup	0.31	0.79
5	Bibimbab ¹⁾	61.2	5	Kimchi	0.29	0.83
6	Laver, seasoned, toasted	65.7				
7	Raw fish	70.1				
8	Milk	73.1				
9	Fruits	76.0				
10	Egg, fried	78.3				
11	Lettuce(raw)	80.5				

cum.% : Cumulative percent contribute to total nutrient intake

R : Simple correlation

R² : Cumulative R² by stepwise multiple regression

1) Cooked rice with assorted vegetable

Table 3. Mean intakes and percentages of energy from specific nutrients between 93-itemed and 63-itemed food frequency questionnaire (n = 554)

Nutrient	FFQ93		% of total
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Energy (kcal)	2106.0 ± 512.6	1966.0 ± 483.3	93.4
Carbohydrate (g)	310.2 ± 64.2	288.6 ± 62.6	93.0
Protein (g)	81.9 ± 26.2	75.6 ± 24.3	92.3
Fat (g)	54.8 ± 22.5	52.0 ± 21.3	94.9
PUFA (g)	12.1 ± 5.3	11.0 ± 4.9	90.9
SFA (g)	16.5 ± 7.6	15.6 ± 7.3	94.5
Ca (mg)	637.2 ± 232.2	585.3 ± 210.6	91.9
Vitamin A (R.E.)	709.4 ± 330.7	621.5 ± 261.3	87.6
Carbohydrate (% of energy)	58.9	58.7	
Protein (% of energy)	15.6	15.4	
Fat (% of energy)	23.4	23.8	
PUFA (% of energy)	5.2	5.0	
SFA (% of energy)	7.1	7.1	

FFQ93 : Semi-Quantitative Food Frequency (93 food items)
 FFQ63 : Simple Semi-Quantitative Food Frequency (63 food items)
 PUFA : Polyunsaturated Fatty Acid
 SFA : Saturated Fatty Acid

Table 4. Mean intakes and percentages of energy from specific nutrients between 93-itemed and 63-itemed food frequency questionnaire from validation data set (n = 37)

Nutrient	FFQ93		% of total
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Energy(kcal)	2167.9 ± 709.9	2223.4 ± 1041.9	102.6
Carbohydrate(g)	307.9 ± 85.2	309.7 ± 104.1	100.6
Protein(g)	81.0 ± 34.9	81.8 ± 56.2	101.0
Fat(g)	63.9 ± 30.5	68.7 ± 48.4	107.5
PUFA(g)	13.7 ± 7.7	14.8 ± 12.7	108.0
SFA(g)	17.9 ± 8.2	19.4 ± 14.8	108.4
Ca(mg)	672.2 ± 328.6	607.5 ± 301.6	90.4
Vitamin A(R.E.)	678.8 ± 464.8	657.0 ± 489.4	96.8
Carbohydrate (% of energy)	56.8	55.7	
Protein(% of energy)	14.9	14.7	
Fat(% of energy)	26.5	27.8	
PUFA(% of energy)	5.7	6.0	
SFA(% of energy)	5.7	7.9	

FFQ93 : Semi-Quantitative Food Frequency (93 food items)
 FFQ63 : Simple Semi-Quantitative Food Frequency (63 food items)
 PUFA : Polyunsaturated Fatty Acid
 SFA : Saturated Fatty Acid

Table 5. Spearman correlations between 93-itemed and 63-itemed semiquantitative food frequency questionnaire

DATA source	Energy	Protein	Fat	CHO	PUFA	SFA	Ca	Vitamin A
FFQ63 ¹⁾ (n = 554)	0.98	0.98	0.99	0.95	0.98	0.99	0.96	0.91
FFQ63 ²⁾ (n = 37)	0.89	0.92	0.92	0.80	0.92	0.82	0.83	0.87

CHO : Carbohydrate PUFA : Polyunsaturated Fatty Acid SFA : Saturated Fatty Acid
 1) Population for development of simple semi-quantitative food frequency questionnaire 2) Population for validation

있다. 이러한 식품섭취빈도 조사법에 따른 식이섭취조사는 제한된 식품 목록에 대하여 조사하므로 조사 대상자의 부담이 적고 비용이 적게 든다는 이점이 있으나 식품 목록이 너무 길면 지루해지기 쉽고 집중력이 저하되어 정확성이 떨어지게 된다. 따라서 조사의 목적에 맞는 적절한 수의 식품을 선택하는 것은 매우 중요하다.

식품목록에 포함되어야 할 식품들은 첫째, 조사대상 집단 중 상당수의 사람들이 실제로 섭취하고 있어야 하고, 둘째, 관심 있는 영양소를 충분히 함유하고 있으며, 셋째, 각 개인에 따른 섭취의 차이가 있는 식품이어야 한다.¹⁾ 이러한 특성의 식품항목을 찾아내기 위하여 24시간 식이 기록법을 통하여 섭취빈도가 많은 식품을 찾아내기도 하고¹⁸⁾ 많은 항목의 식품을 포함하는 식품섭취빈도 조사법을 통하여 그 항목을 줄여나가기도 한다. 그 과정으로 특정영양소 섭취에 기여하는 정도를 누적 백분율로 파악하여 80~90% 정도의 기여식품을 순위별로 선정하거나 특정 영양소의 총 변동을 누적 결정계수를 이용하여 80~90% 설명하는 식품을 찾아냄으로써 식품항목을 줄여나갈 수 있다. 이러한 누적 결정

계수의 변화를 이용한 식품 목록 선정은 상대적으로 적은 수의 식품만으로도 개인간 변이를 더 많이 설명할 수 있다는 연구결과에 근거하여 식품 섭취빈도 조사의 질문지에 수록될 식품 선정시 이러한 식품의 포함이 개인별 섭취량의 차이를 설명하는데 중요하다고 보고되었다.³⁰⁾

1. 주요 급원식품과 주요 변이식품

본 연구는 일반 영양소에 더하여 만성퇴행성질환에 가장 큰 영향을 미치는 식사요인으로 간주되는 지방산 섭취를 평가하고자 개발된 93항목의 식품섭취빈도 조사지를 기본으로 보다 간소화된 조사 도구를 개발하고자 하였다. 이 결과 93항목에서 50항목으로 줄일 수 있었고, 50항목만으로도 열량 89.4%, 단백질 89.1%, 지질 86.8%, 칼슘 81.4%, 비타민 A 82.6% 등 전체 항목에 의한 영양소 섭취량의 80% 이상을 설명할 수 있었다. 또한 50항목 가운데 같이 섭취하게 되는 식품과 간식의 항목을 추가하여 63항목으로 조정할 경우 열량 93.4%, 단백질 92.3%, 지질 94.9%, 칼슘 91.9%, 비타민 A 87.6% 등 전체 영양소의 90% 이상을 설명할 수 있

었다. 다른 영양소에 비하여 칼슘과 비타민 A가 낮은 설명을 보였는데, 이는 비타민 A의 주요 급원식품 (4위), 변이식품 (2위)일 뿐만 아니라 칼슘의 주요 급원식품 (10위), 변이식품 (4위)인 야채주스 (녹즙 포함) 항목이 63항목의 조사지에서 제외된 것에 원인이 있을 것으로 사료된다.

식품섭취 빈도 조사 도구 개발에 관한 기존의 연구에서, Lee 등¹⁶⁾은 대도시 성인을 대상으로 78개 항목을 50개 항목으로 줄일 경우 개체변이의 90%를 설명할 수 있었고 Kim 등¹⁷⁾은 농촌지역 주민을 대상으로 80개 항목 가운데 주요 변이식품 28가지 항목만으로 85%를 설명할 수 있었다고 하였다. 또한 Oh, Hong¹⁸⁾은 한국 노인을 대상으로 96개 항목을 조사한 결과 20~40개 식품 항목만으로 90%를 설명할 수 있었다고 하였다. 본 연구 및 기존의 연구에서 나타난 이러한 차이는 조사 대상자와 지역에 따른 식품섭취의 차이에서 기인될 수 있다고 보여지며 주요 관심이 되는 영양소에 따라 서로 그 항목이 다소 다를 수 있다고 보여진다.

또한 위의 연구결과와 본 연구결과를 비교할 시 다음과 같은 면에서 다소 차이를 보였다. 단백질의 경우 Lee 등¹⁶⁾은 우유·두부가 변이 식품가운데 R^2 값이 0.26으로 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나와 본 연구에서 생선이 0.21로 가장 큰 변이 식품이었던 것과 차이를 보였으며 1998년도 국민영양조사²⁰⁾에서도 돼지고기, 쇠고기가 2, 3위의 급원식품으로 조사되어 본 연구 결과와 차이가 있었다. 그러나 주요 급원식품의 1위가 쌀밥으로 나온 결과는 Kim 등¹⁷⁾과 Oh, Hong¹⁸⁾과 같았다. 지질의 경우도 본 연구에서는 쌀밥이 6.9%로 가장 높은 급원식품으로 나타난 반면 Lee 등¹⁶⁾의 연구에서는 우유가 18.5%로 높은 기여도를 보였으며 Lee, Paik¹⁹⁾ 연구에서는 돼지고기가 22.1%, 1998년 국민영양조사²⁰⁾에서도 돼지고기가 13.7%로 높아 본 연구와 다른 경향을 보였다. 그러나 지질의 경우 본 연구에서는 식품자체의 지질함량 또는 조리시 다른 식물성 기름의 첨가여부를 분리하여 돼지고기의 경우 3항목 (등심·목살/삼겹살/불고기)으로 분류하여 조사하였기 때문에 돼지고기를 조리법에 따라 분리하지 않고 돼지고기 전체로 본다면 돼지고기로 인한 지질의 섭취가 10.4%로 급원식품 1위가 되어 위 연구 결과들과 유사하였다. 이와 마찬가지로 생선류, 난류 또한 식품의 지질함량과 조리시 첨가되는 기름에 따라 항목을 분류하였으므로 이를 함께 고려하면 이 식품의 기여 정도는 증가하게 된다. 칼슘의 경우 본 연구에서는 우유가 15.3%로 가장 높은 기여도를 보여준 반면 Kim 등¹⁷⁾은 두부가 12.2%로 가장 높았고 Oh, Hong¹⁸⁾은 생선류가 높았다. 비타민 A의 경우는 본 연구와 마찬가지로 대부분의 연구 결과¹⁷⁻¹⁹⁾에서도 녹황색채소가 가장 높은 기여도를 보인 반면 Lee 등¹⁶⁾은 우유

가 11.1%로 가장 높아 연구에 따른 결과의 차이를 보였다.

2. 간소화된 식품섭취빈도법의 일치도

간소화된 식품항목에 따른 각 영양소별 일치도 분석을 위하여 Spearman correlation에 의한 영양소 섭취순위 일치도를 평가하였다. 그 결과 본 연구는 80% 주요 급원식품과 변이식품에 근거하여 설문항목을 간소화한 경우 (50항목) 상관계수가 0.88~0.97로 Lee 등¹⁶⁾의 0.83~0.92보다 다소 높은 상관성을 보였다. 또한 80% 주요 급원식품과 변이식품에 포함된 식품항목과 동시에 섭취하게 되는 식품항목 (예: 빵의 경우 버터, 커피크림의 경우 커피)과 간식 등의 항목을 추가하여 63항목으로 하였을 경우는 0.91~0.99로 매우 높은 상관관계를 보였다. 그러나 이러한 분석은 항목을 줄이고자 사용한 자료에 의한 것이므로 과대 추정될 가능성이 있었다.

따라서 간소화된 설문지의 외적 타당도를 알아보기 위하여 보건대학원생 37명을 대상으로 93항목과 63항목의 설문지로 실제 조사를 실시하였다. 평균 영양소 섭취량은 당질 56%, 단백질 15%, 지질 27%로 1차 조사 (554명의 정상성인대상)의 결과에 비하여 당질의 섭취가 적고 지질의 섭취가 높은 것으로 나타났다. 열량에 기여하는 주요 급원식품을 두 군간에 비교하여 본 결과, 1차 조사의 554명에서는 상위 10위의 식품으로 쌀밥 (37.9%), 과일 (5.1%), 김치 (8.1), 칼국수·수제비 (2.7%), 우유 (2.7%), 돼지고기 등심·삼겹살 (2.1%), 식빵 (1.8%), 라면 (1.8%), 쇠고기 갈비찜·구이 (1.6%), 된장국·찌개 (1.5%)가 전체 열량의 60.2%를 기여하였다. 반면 보건대학원생 37명 그룹에서는 쌀밥 (27.7%), 과일 (6.0%), 라면 (3.8%), 우유 (2.9%), 칼국수·수제비 (2.8%), 김치 (2.3%), 비빔밥 (2.0%), 자장면 (1.9%), 스낵류 (1.8%), 볶음밥 (1.8%)이 전체 열량의 52.8%를 기여하였다. 그 외에도 1차 조사의 경우 생선회, 순두부찌개, 설렁탕, 쇠고기무국, 채소나물·무침, 생선류 등이 주요 급원식품에 포함된 반면 2차 조사의 경우 햄버거, 닭튀김, 사라다, 두부부침, 돈가스 등이 주요 급원식품에 포함되어 지질함량이 높은 식품의 섭취가 많은 특성이 있었다. 이는 보건대학원생의 경우 일주일에 2~3회를 직장 이 끝난 후 저녁에 수업을 받게 되므로 교내에서 쉽게 먹을 수 있는 패스트푸드나 일품요리들을 섭취하기 때문인 것으로 여겨진다. 또한 설문항목이 많은 경우가 적은 경우에 비하여 영양소가 다소 높게 평가된다고 보고되고 있으나¹⁾ 본 연구에서는 63항목의 조사지에 의한 영양소 섭취량이 93항목의 조사지에 비하여 비타민 A와 칼슘을 제외한 영양소에서 더 많은 경향이었으나 유의하지 않았다. 93항목과 63항

목의 조사지로 실제 조사에 의한 영양소의 상관성을 분석한 결과는 0.80~0.92로 1차 조사에 비하여 상관계수가 낮았으나 Lee 등¹⁹⁾의 연구결과와 유사했다.

영양소의 절대 섭취량을 측정하는 경우 보다 많은 수의 식품을 조사지에 포함하여 조사할수록 정확도는 증가할 가능성이 있으나 대규모의 역학조사를 실시함에 있어서 무한히 많은 식품항목을 포함하여 조사를 실시하는 것은 거의 불가능하다. 그러므로 집단의 정확한 영양소 섭취량보다는 상대적 섭취량에 주요한 연구목적이 있다면, 본 연구에서 제시된 바와 같이 조사지에 포함되어야 하는 식품 항목을 줄이는 것이 가능할 수 있다. 실제로 특정 영양소, 비타민 A와 비타민 C를 평가하는데 있어 특정식품 몇 가지 만을 이용하는 것이 가능하다는 연구보고도 있다.³⁰⁻³²⁾

요약 및 결론

본 연구는 실제로 임상분야나 역학 조사에 이용하기에 적합한 간소화된 도구 개발의 필요성이 대두됨에 따라, 타당성이 확인된 반정량 식품섭취빈도조사법을 이용하여 좀더 간단한 항목으로 개인의 영양섭취를 비교적 정확히 추정할 수 있는 도구를 개발하고자 하였다. 1997년부터 1999년까지 연세대학교 부속병원을 내원하였거나 세브란스 건강검진센터에 건강검진을 의뢰한 정상성인 554명을 대상으로 93항목의 식품섭취빈도 조사지로 영양조사를 실시한 후 주요 변이식품과 급원식품에 기준하여 식품항목을 간소화하였다. 다음 단계에서는 새로 구성한 63항목의 식품섭취빈도 조사 도구의 타당도를 평가하기 위하여 보건대학원생 37명을 대상으로 93항목과 63항목의 식품섭취빈도 조사지로 각각 영양조사를 실시하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

1) 각 영양소별 기여정도가 80%되는 주요 급원식품은 열량의 경우 30개, 단백질은 32개, 지질은 36개, 당질은 12개 항목이었으며 지질 가운데서도 다불포화지방산의 경우 31개 항목, 포화지방산은 27개 항목이었다. 칼슘은 25개 항목, 비타민 A는 11개 항목이 전체 섭취의 80%를 설명하였다. 변이 식품의 경우는 이보다 항목이 적어 열량 16개, 단백질 15개, 지질 15개, 당질 8개, 다불포화지방산 14개, 포화지방산 10개, 칼슘 10개, 비타민 A 5개 항목이 필요하였다.

주요 급원식품의 1위와 2위를 보면 열량은 쌀밥 (37.9%), 과일류 (5.1%), 단백질은 쌀밥 (17.9%), 김치류 (5.8%), 지질은 쌀밥 (6.9%), 돼지고기 등심·삼겹살 (6.5%), 당질은 쌀밥 (54.0%), 과일류 (7.9%), 다불포화지방산은 쌀밥 (8.1%), 된장국·된장찌개 (4.6%), 포화지방산은 돼지고기 등심·

삼겹살 (12.8%), 우유 (12.0%), 칼슘은 우유 (15.3%), 김치류 (9.9%), 비타민 A는 녹색채소 나물·무침 (19.0%), 김치류 (16.5%)였다. 이상에서 보는 바와 같이 우리나라 사람들의 대부분이 포화지방산이나 칼슘, 비타민 A를 제외하고는 쌀밥으로 인하여 가장 많은 영양소를 공급받고 있었다.

2) 93항목과 63항목의 영양소 섭취를 항목을 줄이기 위한 자료를 이용하여 분석한 결과, 93항목을 기준으로 할 때 63항목으로 열량 93.4%, 지질 94.9%, 당질 93.0%, 다불포화지방산 90.9%, 포화지방산 94.5%, 칼슘 91.9%, 비타민 A 87.6%를 추정할 수 있었다. 전체 섭취열량에 대한 당질, 단백질, 지질의 섭취비율은 59%, 15%, 23%로 비슷하였다. 다음으로 외적 타당도를 알아보기 위하여 93항목과 63항목으로 각각 실제 조사를 한 결과 비타민 A와 칼슘을 제외한 나머지 영양소의 경우 다소 과대 측정되는 경향을 보였으나 유의한 차이는 아니었다 ($p > 0.05$).

Spearman correlation에 의한 일치도 평가는 조사 항목을 줄이는데 사용한 자료분석의 경우 93항목과 63항목에 의한 상관계수가 비타민 A (0.91)를 제외한 영양소에서 0.95~0.99로 높게 나타났고, 외적 타당도를 알아 보기 위한 자료의 경우 일치도는 0.80~0.92였다.

본 연구에 의해 개발된 간소화된 식품섭취빈도 조사 도구는 적은 항목으로도 개인의 장기간의 영양섭취를 90% 이상 설명함에 따라 대규모 역학연구의 조사 도구 뿐만 아니라 인터넷 등의 매체를 통한 영양평가 도구로 이용하는 것이 가능할 것으로 사료된다. 또한 이는 지질섭취의 평가면에서도 정확도가 감소되지 않으므로 만성퇴행성질환과 관련이 깊은 지질 영양 평가에도 유용할 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Willett WC. Nutritional Epidemiology. Oxford University Press, 2nd Ed., 1998
- 2) Choi MS, Park MH. Evaluation of methods used in nutrition surveys in Korea (1960-1990). *Korean J Nutr* 25(2): 187-199, 1992
- 3) Paik HY, Moon HK, Choi YS, Ahn YO, Lee HK, Lee SW. Dietary pattern and disease in Koreans, 1997
- 4) Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witshi J, Hennekens CH, Speizer FE. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 122: 51-65, 1985
- 5) Willett WC, Sampson L, Brown ML, Stampfer MJ, Rosner B, Hennekens CU, Speizer FE. The use of a self-administered questionnaire to assess diet four years in the past. *Am J Epidemiol* 127: 188-199, 1988
- 6) 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 Community Nutr* 1(3): 376-394, 1996

- 7) Blok G. A review of validations of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol* 115: 492-505, 1986
- 8) Rimm EB, Giovannucci EL, Stampfer MJ. Reproducibility and validity of an expanded self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. *Am J Epidemiol* 135: 1114-1126, 1992
- 9) Shim JS. Validation of a food frequency questionnaire. Master's degree dissertation. Yonsei University, 2000
- 10) Kim MJ, Kim YO, Kim SI. Validity of self-administered semiquantitative food frequency questionnaire by conditions of one portion size. *Korean J Community Nutr* 3(2): 273-280, 1998
- 11) Kim WY, Yang EJ. A study on development and validation of food frequency questionnaire for Koreans. *Korean J Nutr* 31(2): 220-230, 1998
- 12) Paik HY, Ryu JY, Choi JS, Ahn YJ, Moon HK, Park YS, Lee HK, Kim YI. Development and validation of food frequency questionnaire for dietary assessment of Korean adults in rural area. *Korean J Nutr* 28(9): 914-922, 1995
- 13) Won HS, Kim HY. Development and validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire to evaluate nutritional status of Korean elderly. *Korean J Nutr* 33(3): 314-323, 2000
- 14) Bohlscheid-Thomas S, Hoting I, Boeing H, et al. Reproducibility and relative of energy and macronutrient intake of a food frequency questionnaire developed for German part of the EPIC project. *Int J Epidemiol* 26(1S): S71-S81, 1997
- 15) Oh KW, Suh I, Lee KH, Nam CM, Kim SI, Kang HK, Jee SH, Cho SY, Shim WH. A case-control study on risk factors of CHD: Vegetable consumption and risk for CHD in Korean men. *Korean J Epidemiol* 20(2): 234-245, 1998
- 16) Lee HJ, Lee HS, Ha MJ, Kim CI, Lee CW, Yoon JS. The development and evaluation of a simple semi-quantitative food frequency questionnaire to assess the dietary intake of adults in large cities. *Korean J Community Nutr* 2(3): 349-365, 1997
- 17) 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* 16(1): 54-65, 1994
- 18) Lee SY, Paik HY. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption in Korean adults living in rural area. *Korean J Nutr* 33(8): 882-889, 2000
- 19) Oh SY, Hong MH. Development of a simple food frequency questionnaire using the contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for the Korean elderly. *Korean J Nutr* 33(4): 429-437, 2000
- 20) Chung HR. Effects of between-and within-person variation in seven day weighted records. Doctoral dissertation. Ewha Women's University, 1993
- 21) Suh I, Oh KW, Lee KH, Psaty BM, Nam CM, Kim SI, Kang HG, Cho SY, Shim WH. Moderate dietary fat consumption as a risk factor for ischemic heart disease in a population with a low fat intake: a case-control study in Korean men. *Am J Clin Nutr* 73: 722-727, 2001
- 22) The Korean Nutrition Society. Food values of portions commonly used, 1998
- 23) The Korean Dietetic Association. Foodservice management, Guidelines for food production in foodservice, 1994
- 24) Whang CK. Calory contents in convenience food. *Nutrition and Dietetics* 5: 26-36, 1995
- 25) Korea Food Industry Association. Household measures of common use food items, 1988
- 26) The Korean Nutrition Society. Recommended dietary allowances for Koreans, 6th Revision, 1995
- 27) Korea Food and Drug Administration. Korean food composition table, 1996
- 28) Research institute of food and nutritional science, Yonsei university. Fatty acid composition of Korean foods, 1995
- 29) Korea Health Industry Development Institute. Report on 1998 national health and nutrition survey (Dietary intake survey), 1999
- 30) Beyers T, Marshall J, Fielder R, Zielezny M, Graham S. Assessing nutrient intake with an abbreviated dietary interview. *Am J Epidemiol* 122: 41-50, 1985
- 31) Hirayama T. Diet and cancer. *Nutr Cancer* 1: 67-81, 1979
- 32) Modan B, Cuckle H, Lubin F. A note on the role of dietary retinol and carotene on human gastrointestinal cancer. *Int J Cancer* 28: 421-424, 1981
- 33) Gray CE, Paganini-Hill A, Ross RK, Henderson BE. Assessment of three brief methods of estimation of vitamin A and C intakes for a prospective study of a cancer: Comparison with dietary history. *Am J Epidemiol* 119: 581-590, 1984