

대도시 지역 성인의 식이 섭취 조사를 위한 간소화된 반정량 빈도 조사 도구의 개발 및 평가

이희자 · 이행신* · 하명주* · 계승희* · 김초일* · 이충원** · 윤진숙***†

경북대학교 식품영양학과 강사, 한국식품위생연구원 영양연구부*
계명대학교 의과대학 예방의학교실,** 계명대학교 식품영양학과***†

The Development and Evaluation of a Simple Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire to Assess the Dietary Intake of Adults in Large Cities

Hee Ja Lee, Haeng Shin Lee,* Myung Ju Ha,* Seung Hee Kye*
Choi Il Kim,* Choong Won Lee,** Jin-Sook Yoon***†

Department of Food & Nutrition, Kyungpook National University, Taegu, Korea
Nutrition Research Department, Korea Institute of Food Hygiene,* Seoul, Korea
Department of Preventive Medicine,** School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea
Department of Food & Nutrition,*** Keimyung University, Taegu, Korea

ABSTRACT

Using data obtained from 1,473 adults aged 18 - 68 yrs, residing in large cities and by use of a semi-quantitative food frequency questionnaire, we assessed the relative importance of various foods as indicators of both the amount and the variability of selected nutrient intake to develop a simple food frequency questionnaire.

Since Cronbach's alpha value of the questionnaire including 78 food items was 0.76, the reliability of this questionnaire was acceptable. A large fraction of the variability of nutrient intake in this population could be explained by the small number of food items. The estimation of dietary nutrient intake such as total calories or protein content, which are derived from almost all foods, will require more food items with nutrients such as calcium or vitamin A, which are concentrated in a few food items. A dietary history ascertaining the intake of as few as 5 - 19 food items might be all needed in order to determine the the association between disease outcome and the intake of a single nutrient. There was certainly a high level of agreement with nutrient intake by the subjects who were cross-classified by quartiles of nutrient indices based on all the food items(78) and by quartiles of nutrient indices based on food items selected by stepwise multiple regression for selected nutrients. The data provided further evidence that useful information on dietary intake over an extended period can be obtained by a simple and relatively inexpensive food frequency questionnaire. (*Korean J Community Nutrition* 2(3) : 349~365, 1997)

KEY WORDS : semi-quantitative food frequency questionnaire · variability · reliability · variance · food items · agreement.

†교신저자 : 윤진숙, 704-701 대구시 달서구 신당동 1000번지 전화) 053) 580-5873, 팩스) 053) 580-5885

서 론

질병과 관련된 식이요인을 역학 연구를 통해 규명하고자 할 때 식이를 확인할 수 있는 방법은 선택의 폭이 제한되어 있다(Block 등 1982). 단기간의 식사 섭취량은 회상법(dietary recall)과 식사 일기(diet diaries)로 측정할 수 있지만, 사례-비교 연구(case-control studies)와 같이 발병하기 전의 장기간에 걸친 평상시의 식이평가가 필요한 경우에는 식사력 조사가 적절하다. 그러나 식사력 조사법은 거의 모든 식품에 대해 설명해야 하는 관계로 연구자나 조사 대상자 모두에게 많은 부담을 준다. 역학 연구에서 식이 섭취량을 조사할 때 식이 빈도 조사법을 사용하는 경우가 많아졌으며, 특히 반정량 빈도 조사법(semi-quantitative food frequency instrument)을 최근에 많이 사용하는 추세이다(김미경 등 1996; Block 1982; Flegal 1990; Rimm 1992; Sempos 1992; Willet 1990). 그 이유는 일회분의 식품 크기(portion size)가 명시되지 않는 질적 빈도 조사법(qualitative food frequency instrument)으로는 영양소 섭취량이 예측될 수 없으나, 반정량 빈도 조사법으로는 영양소 섭취량이 예측될 수 있고, 양적 빈도 조사법(quantitative food frequency instrument)은 일회분의 식품 크기를 평가하기 위해서 식품모형이나 사진을 사용하므로 인터뷰 시간이 많이 걸리지만, 반정량 빈도 조사법은 15~20분 내에 자기 기록이 가능하기 때문이다. 또 자기 기록식 질문지는 선택된 조사 대상자에게 우편으로 보내질 수도 있고, 여러 지역에 흩어져 있는 대상자를 상대로 대규모 cohort연구도 가능하며, 질문지가 미리 코드화되기 때문에 비교적 빠리, 쉽게, 저렴하게 처리될 수 있기 때문이다. 외국의 경우 빈도 조사법의 타당도 조사는 많이 이루어져 왔으나, 이 방법에 사용된 식품의 항목수가 수십개에서 100개가 넘는 경우가 많아 대규모 역학 조사 및 임상 분야에서 실지로 이용하기에는 한계가 있다. 특히 영양적 요인이 연구의 주관심사가 아닐 때는 연구자들은 완벽한 식사력을 평가하기 위해 인터뷰하는데 많은 시간을 투자하기를 원치 않는다. 그래서 완벽하지 못한 식이 자료를 수집하기 보다는 오히려 식이 평가를 포기하는 경우가 많았다. 그러나 암이나 다른 만성 질병을 연구하는데 있어서 식이요인이 고려될 필요가 있다는 의견이 점차 증대하고 있으므로 간소화된 형태의 식이평가를 위한 도구 개발이

역학 분야에서는 주요한 관심사가 되고 있다. 완전한 포괄적인 식이 평가는 수백종의 식품에 관한 자료의 수집을 필요로 하나, 한 두 영양소가 주 관심사일 경우 평가할 필요가 있는 식품의 수는 더 적어질 것이고 인터뷰 시간도 단축될 것이다.

우리나라에서는 일부 연구에서 식이 요인을 평가하기 위한 방법이 적용되고 있기는 하나 대규모 역학 조사에서 제한된 시간, 비용, 인력을 가지고 일상식이를 측정할 수 있는 비교적 타당성 있고 신뢰성 있는 식이 섭취 조사 도구 개발을 모색하기 위한 연구들이 부족한 실정이다. 최영선과 박명희(1992)에 따르면 우리나라 식이 섭취 조사에 사용된 방법은 회상법과 기록법이 대부분이고 빈도 조사를 이용한 연구는 적다고 한다. 더우기 사회 문화적 특성 및 식생활 형태가 다른 외국에서 개발된 방법을 검증은 거치지 않고 그대로 사용하고 있는 경우가 많을 뿐만 아니라, 빈도 조사법의 경우 빈도 조사 도구의 신뢰도 측정 및 조사 식품 항목 선정을 비롯한 조사 방법에 대한 구체적인 서술이 부족하여 다른 연구자들이 이용하기에 많은 제한점이 있었다. 최근 정해랑(1993)이 식품영양학과 여대생을 대상으로 측량 기록법에 의한 개인간 변이에 대해 연구한 바가 있었지만 선정된 식품의 수가 너무 제한적이었다. 김미경 등(1994), 유지영(1994)이 경기도 농촌지역의 성인을 대상으로 식품 섭취 빈도 조사지를 개발하여 검증한 사례가 있었지만, 상용식품의 종류나 패턴이 도시지역, 타 연령 계층에서는 차이가 있으리라고 예상된다.

따라서 저자들은 반정량 빈도 조사법을 이용하여 대도시 지역 성인 남녀 1,473명의 영양 섭취 실태를 파악하고, 집단의 1일 총 영양소 섭취량 중 해당 영양소를 가장 많이 공급하는 주요 급원식품을 알아보고자 하였다. 그리고 영양소 섭취량의 개체간 변이를 설명할 수 있는 주요 변이식품을 분석하여 각 영양소 섭취량과 그 변이의 지수로써의 여러 식품의 상대적인 중요성을 평가하므로써 대규모 역학 조사를 위한 보다 간소화된 식이 섭취 조사 도구를 개발하여 평가하고자 하였다.

조사대상 및 방법

1. 조사 대상지역 및 대상자

조사 대상자는 대도시 4개지역 즉 대전, 광주, 대구, 서울에 거주하는 성인 남녀 중 남자 764명, 여자 709명 총 1,473명을 무작위 선정하였다. 대상자의 연령분포는

18~68세이었다.

2. 조사방법

대상자의 식이 섭취 평가방법은 반정량 빈도법(Semi-quantitative food frequency method)을 이용하여 조사 시점을 기준으로 지난 1년간 각 식품의 평균 섭취 빈도를 조사하였다. 조사원이 직접 대상자를 면접하여 자료를 수집하였으며 조사원간의 오차를 줄이기 위하여 사전교육을 실시하였다.

식품의 항목은 우리나라 사람들이 자주 먹는 대표적인 식품으로 즉 곡식류(3), 면류(4), 떡류(1), 빵류(4), 파자류(2), 감자류(2), 당류(1), 두류(2), 종실류(1), 채소류(12), 해조류(2), 과일류(15), 음료 및 차류(4)를 포함하는 식물성 식품이 54가지, 육류(5), 난류(1), 어패류(17), 유류(1)를 포함하는 동물성 식품이 24가지로 총 78가지이었다(Table 1).

각 식품의 섭취횟수는 9가지로 분류하고, 배점은 회

수/일수로 하였으며 2~3회는 2.5회, 3~4회는 3.5회로 하여 계산하였다. 즉 하루에 3회(3점), 2회(2점), 1회(1점), 1주일에 3~4회(0.5점), 1회(0.14점), 한달에 2~3회(0.08점), 1회(0.03점), 1년에 3~4회(0.01점), 안 먹음(0점)으로 분류하여 배점하였다.

3. 영양소 섭취량 산출방법

각 식품의 1회 섭취분량은 한국인 영양권장량(1995년 201~213쪽)과 식품 및 음식의 눈대중량에 표준화되어 있는 양(한국식품공업협회 식품연구소, 1988)을 참고로 하여 정하였다. 즉 제시된 식품의 평상시 1인 1회분량은 밥 1공기 210g, 국수 1대접 건면90g, 육류 1집시 생60g, 나물류 1집시 생70g, 우유 1컵 200g, 생선류 1토막 생70g 등과 같이 정하였다.

각 식품이 함유하고 있는 영양소의 함량은 한국인 영양권장량(1995년)에 첨부된 식품영양가표를 이용하였다.

열량 및 영양소(단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 철,

Table 1. Food items included in the questionnaire

	Food group	Items contained in the questionnaire	
Plant foods (54)	Cereals/ grain products	Cooked rice(밥), Gruels(죽), Glutinous rice parched flour(미숫가루)	3
	Noodles	Instant noodles(인스턴트면), noodles(국수류), Dumplings(만두), Naeng myon(냉면)	4
	Rice cakes	Rice cakes(떡류)	1
	Breads	Loaf bread(식빵), Other bread(기타빵류), Croquettes(코르크렛), Hamburger(햄버거)	4
	Cookies	Crackers(크래커류), Snacks(스낵류)	2
	Potatoes	Potato(감자), Sweet potato(고구마)	2
	Sugars	Candy(사탕)	1
	Legumes/ Products	Soybean curd(두부), Soybean paste(된장)	2
	Seeds/Nuts	Peanuts(땅콩)	1
	Vegetables	Soybean sprout(콩나물), Spinach(시금치), Green onion(파), Pumpkin(호박), Radish root(무), Perilla leaf(갯잎), Garlic(마늘), Leek(부추), Kimchi-korean cabbage(김치), Tomato(토마토), Cucumber(오이), Mallow(아욱)	12
	Seaweeds	Sea mustard(미역), Laver(김)	2
	Fruits	Apple(사과), Citrus fruit(귤), Persimmon(감), Pear(배), Peach(복숭아), Melon(참외), Chestnut(밤), Grapes(포도), Watermelon(수박), Strawberry(딸기), Banana, Grape fruit(자몽), Kiwi(키위), Pineapple(파인애플), Orange juice(오렌지쥬스)	15
	Beverages/ Teas	Coffee, Soft drinks(Cider, Cola), Green tea(녹차), Ginger root tea(인삼차), Job's tears tea(율무차)	4
	Animal foods (24)	Meat/Products	Beef(쇠고기), Pork(돼지고기), Chicken(닭고기), Duck meat(오리고기), Dog meat(개고기)
Eggs		Egg(달걀)	1
Fishes/ Shellfishess		Hair tail(갈치), Alaska pollack(명태), Pacific cod(대구), Mackerel(고등어), Common squid(오징어), Yellow croaker(조기), Spanish mackerel(삼치), Harvest fish(병어), Flounder(가자미), Pacific saury(꽁치), Tuna(참치), Anchovy(멸치), Stew sea food(해물탕류), Clam-meat(조개), Crab(게), Fish paste(어묵), Common squid-dried(마른 오징어)	17
Milk		Milk(우유)	1

인, Vit A, Vit B₁, Vit B₂, Vit C, 나이아신, 섬유소, 칼륨)의 섭취량을 다음과 같이 산출하였다.

$$\text{Nutrient intake/day} = \text{Frequency} \times \text{Portion size} \times \text{Nutrient value}(/100\text{g})$$

4. 자료처리 및 분석방법

1) 통계처리

통계적인 분석방법으로는 ANOVA, Duncan's test, Pearson's and Spearman correlation, reliability analysis, crosstabs, multiple stepwise regression analysis를 이용하였다. 이상의 모든 통계분석은 SPSS 통계 package program을 사용하였고 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

2) 영양소별 주요식품 선정방법

식품이 영양소 섭취에서 차지하는 중요성을 다음과 같이 주요 급원식품과 주요 변이식품의 두가지 방법으로 분석하였다.

■ 주요 급원식품은 집단의 1일 총 영양소 섭취량 중 해당 영양소를 가장 많이 공급(기여)하는 식품을 보기 위한 것으로 다음과 같이 구하였다.

1식품의 A영양소 공급비율 =

$$\frac{\text{모든 조사대상자의 1식품으로 부터의 평균 A영양소 섭취량}}{\text{모든 조사대상자의 모든 식품으로 부터의 평균 A영양소 섭취량}}$$

■ 주요 변이식품은 개인간의 영양소 섭취량의 차이에 가장 크게 영향을 미치는 식품을 의미하는 것으로서, multiple stepwise regression을 실시하여 결정계수 (adjusted R square)의 변화분을 기준으로 순서를 다시 매기는 방법을 취하였다.

연구결과

1. 지역별 영양소 섭취량의 비교

Vit A를 제외한 모든 영양소가 4개 지역간에 유의적인 차이를 보였다(Table 2). 조사 대상자들은 설문에 포함된 식품으로 Vit A를 제외하고는 각 영양소 섭취 권장량의 80% 이상을 섭취하고 있는 것으로 나타났다(Fig. 1).

2. 질문지의 신뢰성 분석

신뢰성 분석(reliability analysis)은 동일한 개념을 독립된 측정 방법으로 측정한 경우 결과가 비슷하게 나타나야 한다는 것을 전제로 하고 있다. 탐색적인 연구 분야 및 조직 단위의 분석 수준에서 일반적으로 요구되는 Cronbach's alpha의 값이 0.60 이상이면 측정도구의 신뢰성에는 별 문제가 없는 것으로 일반화되어 있으므로(Kerlinger 1986), 질문지의 신뢰성 분석을 위해 Cronbach's alpha(α)와 같은 일반적으로 사용되는 신뢰성 척도를 계산하였다. 저자들의 연구에 사용된 질문

Table 2. Mean daily nutrient intake per adult by city

Nutrient	Daejun		Kwangju		Taegu		Seoul		Cities	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Energy(kcal)	1773.9	±464.2 ^a	1575.9	± 407.0 ^b	1644.3	± 433.1 ^c	1673.9	±492.7 ^c	1644.5	±453.4
Carbohydrates(g)	289.2	± 74.1 ^a	259.2	± 63.7 ^b	269.9	± 66.8 ^b	274.9	± 75.7 ^c	273.0	± 70.5
Fats(g)	33.8	± 15.1 ^a	27.6	± 14.8 ^b	29.2	± 14.3 ^b	31.3	± 16.1 ^c	30.3	± 15.1
Protein(g)	70.6	± 26.7 ^a	63.9	± 27.9 ^b	66.7	± 27.1 ^b	65.7	± 24.7 ^b	66.7	± 26.3
Vit A(RE)	450.3	±270.9 ^a	440.9	± 344.0 ^a	448.0	± 311.5 ^a	429.4	±289.5 ^a	442.9	±304.7
Thiamin(mg)	1.14	± 0.41 ^a	0.94	± 0.41 ^b	1.00	± 0.36 ^b	1.02	± 0.40 ^c	1.02	± 0.39
Riboflavin(mg)	1.29	± 0.47 ^a	1.13	± 0.57 ^b	1.16	± 0.47 ^b	1.18	± 0.51 ^b	1.18	± 0.50
Ascorbic acid(mg)	141.4	± 76.9 ^a	101.4	± 72.0 ^b	131.6	± 81.0 ^a	119.2	± 63.2 ^c	125.6	± 75.9
Niacin(mg)	17.1	± 6.7 ^a	15.8	± 6.8 ^b	15.7	± 6.5 ^b	15.7	± 6.4 ^b	16.0	± 6.6
Calcium(mg)	631.7	±256.4 ^a	563.5	± 321.1 ^b	566.3	± 263.3 ^b	569.3	±264.4 ^b	578.8	±273.5
Phosphorus(mg)	1015.6	±327.0 ^a	927.1	± 386.3 ^b	956.4	± 355.0 ^b	936.2	±333.7 ^b	958.0	±351.3
Iron(mg)	11.3	± 4.5 ^a	9.8	± 5.0 ^b	10.6	± 4.7 ^c	10.2	± 4.6 ^b	10.5	± 4.7
Potassium(mg)	2550.7	±945.7 ^a	2072.3	±1062.1 ^b	2325.3	±1003.3 ^c	2291.9	±950.6 ^c	2318.4	±999.6
Fiber(g)	6.4	± 2.7 ^a	5.0	± 2.7 ^b	5.9	± 2.7 ^c	5.6	± 2.5 ^c	5.8	± 2.7

Values with different superscripts in a row are significantly different at $p < 0.05$.

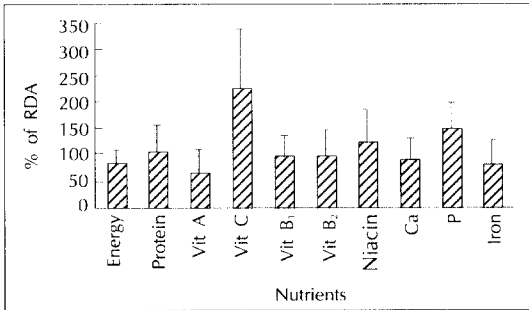


Fig. 1. Nutrient intake expressed as percentages of the RDA (mean \pm S.D.).

지의 신뢰도는 식물성 식품(54종)의 신뢰도 지수가 0.68, 동물성 식품(24종)의 지수가 0.68이었으며, 이들 식품을 모두 합했을 경우(78종) 신뢰도 지수는 0.76이었다.

3. 주요 급원식품과 주요 변이식품

각 영양소별 공급 비율이 90% 정도되는 주요 급원식품과 개인간 분산에 관한 설명도(Cummulative adjusted R²)가 90% 정도되는 주요 변이식품을 표에 나타내었다(Table 3).

각 영양소별 공급 비율이 90% 정도되는 주요 급원식품은 열량의 경우 33종, 단백질 35종, 지방 23종, 탄수화물 20종, 칼슘 26종, 철 38종, 인 35종, Vit A 11종, Vit B₁ 33종, Vit B₂ 32종, niacin 35종, Vit C 15종, fiber 23종, 칼륨은 40종의 식품이 필요하였다. Vit A, Vit C 등은 주요 급원식품이 뚜렷이 구분되었으나, 칼륨, 철, 단백질, niacin, 인 등은 상대적으로 주요 급원식품이 뚜렷하지 않아서 여러가지 식품으로 부터 조금씩 공급받고 있음을 알 수 있었다. 각 영양소별 공급 비율이 90% 정도되는 주요 급원식품에 필요한 전 식품의 항목수는 61종이었다.

14개 영양소에 대한 변이의 상당한 부분이 비교적 적은 수의 식품으로 설명될 수 있었다. 영양소 섭취에서 변이의 90%를 설명하기 위해서 열량 19종, 단백질 17종, 지방 8종, 탄수화물 13종, 칼슘 7종, 철 16종, 인 16종, Vit A 5종, Vit B₁ 15종, Vit B₂ 11종, niacin 13종, Vit C 8종, fiber 9종, 칼륨 17종의 식품이 필요하였다. 그러나 개인간 분산의 정도는 모든 영양소에서 상위 네가지 식품으로 부터 모든 영양소의 섭취를 50% 이상 설명할 수 있었다. 비록 영양소에 따라 상당한 차

Table 3-1. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for energy

Energy								
No	Food	Cum. %	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Cooked rice	42	20	Candy	80.63	Instant noodles	.43	.18
2	Milk	48.13	21	Naeng myon	81.58	Fish paste	.40	.31
3	Instant noodles	53.71	22	Hair tail	82.52	Cooked rice	.25	.40
4	Loaf bread	56.57	23	Dumpling	83.41	Crackers	.38	.50
5	Noodles	59.16	24	Beverage	84.3	Milk	.27	.57
6	Egg	61.25	25	Mackrel	85.15	Beef	.28	.64
7	Pork	63.19	26	Fish paste	85.95	Loaf bread	.24	.68
8	Crackers	64.99	27	Chicken	86.58	Alaska pollack	.25	.72
9	Snacks	66.76	28	Tuna	87.2	Noodles	.32	.75
10	Other breads	68.29	29	Soybean paste	87.81	Cucumber	.21	.77
11	Beef	69.78	30	Clam, meat	88.41	Apple	.26	.80
12	Soybean curd	71.18	31	Green onion	89	Hamburger	.30	.81
13	Apple	72.54	32	Anchovy	89.58	Soybean curd	.29	.83
14	Orange juice	73.87	33	Gruels	90.13	Candy	.38	.85
15	Hamburger	75.18				Pork	.35	.86
16	Kimchi	76.39				Clam, meat	.20	.87
17	Potato	77.5				Snacks	.41	.88
18	Radish root	78.61				Watermelon	.16	.89
19	Rice cakes	79.62				Other breads	.24	.90

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

이를 나타내었지만 상위 몇 가지 식품으로 설명이 가능하였다.

개체간 변이를 90% 설명하는데 필요한 항목수가 가장 적은 영양소는 Vit A(5종), 칼슘(7종) 순이었고, 항

목수가 가장 많은 영양소는 열량(19종), 단백질 및 칼륨(17종), 철 및 인(16종), Vit B₁(15종)이었다. 특히 Vit A, 칼슘, 지방, Vit C 등은 5~8종의 식품으로도 개인간 분산의 정도를 90% 설명하기 위해서 충분하였

Table 3-2. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for protein

Protein								
No	Food	Cum.%	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Cooked rice	19.37	18	Yellow croaker	71.16	Egg	.51	.26
2	Milk	26.76	19	Fish paste	72.97	Hair tail	.49	.43
3	Beef	31.74	20	Radish root	74.65	Beef	.49	.53
4	Egg	35.86	21	Hamburger	76.11	Mackerel	.42	.60
5	Tuna	39.17	22	Chicken	77.53	Tuna	.42	.66
6	Soybean curd	42.37	23	Soybean paste	78.82	Common squid	.41	.69
7	Hair tail	45.28	24	Crab	80.11	Clam-meat	.37	.73
8	Instant noodles	48.12	25	Dried-common squid	81.39	Milk	.30	.75
9	Pork	50.84	26	Pacific saury	82.62	Soybean curd	.42	.79
10	Loaf breads	53.53	27	Soybean sprout	83.81	Pork	.42	.80
11	Anchovy	56.10	28	Pacific cod	84.73	Hamburger	.21	.82
12	Mackerel	58.43	29	Other breads	85.61	Alaska pollack	.45	.84
13	Kimchi	60.72	30	Green onion	86.48	Dried-common squid	.22	.85
14	Common squid	62.97	31	Perilla leaf	87.31	Anchovy	.41	.86
15	Clam-meat	65.17	32	Dumpling	88.11	Spanish mackerel	.37	.87
16	Noodles	67.22	33	Spanish mackerel	88.90	Cooked rice	.07	.89
17	Alaska pollack	69.24	34	Naeng myon	89.65	Loaf bread	.20	.90
			35	Flounder	90.36			

Kimchi: Kimchi, Korean cabbage

Table 3-3. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for carbohydrate

Carbohydrate								
No	Food	Cum. %	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Cooked rice	55.6	14	Rice cakes	84.2	Cooked rice	.50	.25
2	Instant noodles	60.35	15	Radish root	85.45	Snacks	.35	.43
3	Loaf bread	63.85	16	Kimchi	86.65	Instant noodles	.37	.55
4	Noodles	67.04	17	Naeng myon	87.84	Loaf bread	.21	.65
5	Milk	69.84	18	Hamburger	88.72	Noodles	.28	.69
6	Orange juice	71.84	19	Sweet potato	89.43	Apple	.23	.74
7	Other breads	73.78	20	Gruels	90.13	Candy	.35	.77
8	Apple	75.72				Watermelon	.17	.80
9	Candy	77.26				Other breads	.21	.83
10	Potato	78.75				Sweet potato	.17	.85
11	Crackers	80.17				Naeng myon	.22	.87
12	Beverage	81.56				Potato	.18	.89
13	Snacks	82.89				Orange juice	.26	.90

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 3-4. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for lipid

Lipid								
No	Food	Cum.%	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Milk	18.5	13	Chicken	78.51	Egg	.53	.28
2	Instant noodles	30.69	14	Dumpling	80.51	Instant noodles	.49	.45
3	Pork	39.31	15	Peanut	82.21	Milk	.49	.61
4	Egg	47.08	16	Fish paste	83.53	Pork	.48	.71
5	Snacks	51.97	17	Pacific saury	84.74	Snacks	.48	.80
6	Crackers	56.54	18	Kimchi	85.89	Soybean curd	.34	.84
7	Soybean curd	61.04	19	Soybean paste	86.86	Hamburger	.36	.88
8	Beef	64.81	20	Clam-meat	87.87	Hair tail	.31	.90
9	Cooked rice	67.97	21	Anchovy	88.58			
10	Hamburger	71.04	22	Croquettes	89.38			
11	Mackerel	73.68	23	Loaf breads	90.12			
12	Hair tail	76.28						

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 3-5. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for Ca

Ca								
No	Food	Cum.%	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Milk	29.37	14	Egg	78.53	Milk	.64	.41
2	Soybean curd	37.12	15	Alaska pollack	79.98	Soybean curd	.46	.59
3	Green onion	43.58	16	Crab	81.26	Perilla leaf	.45	.72
4	Anchovy	49.89	17	Crackers	82.33	Anchovy	.48	.80
5	Radish root	55.89	18	Soybean sprout	83.37	Green onion	.42	.87
6	Perilla leaf	61.46	19	Clam-meat	84.35	Pumpkin	.42	.89
7	Kimchi	66.87	20	Spinach	85.29	Kimchi	.24	.91
8	Instant noodles	68.91	21	Orange juice	86.18			
9	Fish paste	70.62	22	Hamburger	87.04			
10	Sea mustard	72.31	23	Hair tail	87.87			
11	Cooked rice	73.96	24	Noodles	88.66			
12	Leek	75.53	25	Pumpkin	89.36			
13	Soybean paste	77.05	26	Cucumber	89.97			

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

으므로, 이들 영양소의 경우 주요 변이식품이 뚜렷하게 구분이 되어 있었다. 그러나, 열량, 단백질, 칼륨, 인, 철, Vit B 종류는 개인간 분산의 정도를 90% 설명하기 위해서는 상대적으로 많은 식품이 필요함을 알 수 있었다. 모든 영양소에 대해 개인간 분산의 정도를 90% 설명하기 위해 필요한 전 식품의 항목수는 50종이었다. 각 영양소의 개인간 분산의 정도를 90% 설명해주는 식품들만을 모두 포함했을 경우(50종) 설문지의 신뢰도는 0.71이었다. 남녀별로 따로 분리하여 분석한 결과 식품의 종류 및 순위에 따른 차이는 다소 있었지만,

15개 영양소 섭취에 대한 개체간 변이를 설명할 수 있는 식품은 대체로 비슷하였기 때문에 남녀별 구체적인 자료는 논문에 별도로 제시하지 않았다.

이러한 결과들은 개인간 분산을 설명하는 데는 비교적 적은 수의 식품으로 가능하였으나, 총 섭취량에 대한 설명을 위해서는 더 많은 식품이 필요함을 제시한다.

각 영양소 섭취량과 설문에 포함된 전체 식품들의 섭취 빈도와는 단순 상관 관계를 분석한 결과, 섭취 빈도와 해당 영양소와의 상관 관계가 가장 높은 식품이 대체

Table 3-6. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for iron

Iron								
No	Food	Cum.%	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Cooked rice	9.12	20	Hamburgers	69.16	Soybean curd	.52	.27
2	Soybean curd	14.32	21	Crab	70.96	Egg	.50	.43
3	Radish root	19.12	22	Milk	72.58	Perilla leaf	.43	.51
4	Egg	23.31	23	Naeng myon	74.17	Tuna	.38	.58
5	Fish paste	27.2	24	Laver	75.75	Spinach	.44	.64
6	Instant noodles	30.7	25	Soybean sprout	77.19	Radish root	.40	.68
7	Soybean paste	34.2	26	Pumpkin	78.52	Fish paste	.47	.72
8	Tuna	37.67	27	Rice cakes	79.85	Clam-meat	.39	.75
9	Potato	41.02	28	Pork	81.02	Hamburger	.22	.78
10	Spinach	44.31	29	Mackerel	82.19	Beef	.42	.80
11	Green onion	47.55	30	Alaska pollack	83.29	Tomato	.19	.82
12	Leek	50.64	31	Tomato	84.32	Instant noodles	.23	.84
13	Beef	53.52	32	Hair tail	85.32	Alaska pollack	.36	.85
14	Perilla leaf	56.38	33	Orange juice	86.22	Green onion	.39	.87
15	Kimchi	59.03	34	Sea mustard	87.1	Crab	.22	.88
16	Noodles	61.37	35	Mallow	87.96	Soybean paste	.43	.90
17	Anchovy	63.49	36	Other breads	88.78			
18	Clam-meat	65.5	37	Strawberry	89.54			
19	Loaf bread	67.33	38	Pacific saury	90.26			

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 3-7. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for phosphorus

Phosphorus								
No	Food	Cum.%	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Cooked rice	19.99	19	Loaf bread	74.33	Egg	.54	.29
2	Milk	35.96	20	Yellow croaker	75.61	Milk	.49	.45
3	Egg	41.47	21	Crab	76.81	Anchovy	.47	.57
4	Anchovy	45.6	22	Green onion	77.95	Hair tail	.44	.65
5	Instant noodles	48.3	23	Perilla leaf	79.08	Common squid	.38	.70
6	Beef	50.79	24	Crackers	80.21	Soybean curd	.40	.74
7	Soybean curd	53.22	25	Dried common squid	81.29	Pork	.38	.77
8	Common squid	55.41	26	Soybean paste	82.35	Pacific cod	.38	.79
9	Hair tail	57.5	27	Pacific saury	83.38	Dried common squid	.22	.81
10	Kimchi	59.53	28	Soybean sprout	84.35	Clam-meat	.31	.83
11	Pork	61.45	29	Leek	85.25	Cooked rice	-.07	.84
12	Mackerel	63.31	30	Spinach	86.15	Hamburger	.19	.86
13	Fish paste	65.16	31	Hamburger	86.99	Pacific saury	.30	.87
14	Tuna	66.9	32	Naeng myon	87.79	Instant noodles	.21	.88
15	Radish root	68.6	33	Pumpkin	88.56	Beef	.41	.89
16	Alaska pollack	70.22	34	Laver	89.31	Tuna	.36	.90
17	Potato	71.64	35	Hair tail	90.03			
18	Noodles	73.04						

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 3-8. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for Vit A

Vit A								
No	Food	Cum. %	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Spinach	23.9	7	Laver	79.05	Spinach	.77	.59
2	Milk	35.03	8	Pumpkin	82.37	Perilla leaf	.51	.76
3	Green onion	45.78	9	Kimchi	84.88	Green onion	.46	.84
4	Perilla leaf	56.45	10	Mallow	87.07	Leek	.46	.89
5	Leek	65.18	11	Tomato	88.98	Milk	.23	.92
6	Egg	73.08	12	Orange juice	90.78			

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 3-9. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for thiamin

Thiamin								
No	Food	Cum. %	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Cooked rice	18.78	18	Pumpkin	74.98	Pork	.54	.29
2	Pork	28.08	19	Mackerel	76.64	Grape	.42	.44
3	Milk	34.75	20	Hair tail	77.68	Potato	.39	.55
4	Grape	39.46	21	Egg	78.97	Orange juice	.31	.62
5	Orange juice	43.61	22	Citrus fruit	80.26	Perilla leaf	.35	.67
6	Potato	47.28	23	Naeng myon	81.45	Hamburger	.28	.72
7	Loaf breads	50.73	24	Beef	82.6	Tomato	.26	.75
8	Kimchi	54.14	25	Laver	83.71	Spinach	.30	.78
9	Soybean sprout	56.92	26	Sweet potato	84.62	Milk	.30	.80
10	Hamburger	59.5	27	Tuna	85.51	Green onion	.31	.82
11	Perilla leaf	61.85	28	Apple	86.33	Hair tail	.31	.84
12	Instant noodles	64.05	29	Crackers	87.07	Loaf bread	.26	.85
13	Leek	66.17	30	Soybean curd	87.8	Cooked rice	-.07	.87
14	Green onion	68.17	31	Cucumber	88.52	Citrus fruit	.38	.88
15	Noodles	70.12	32	Rice cakes	89.21	Kimchi	.23	.90
16	Tomato	71.88	33	Dumpling	89.87			
17	Spinach	73.44						

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

로 개인간 분산에 대한 설명도도 가장 높았다(Table 3).

4. 두 가지 반정량 빈도 조사 방법에 의한 대상자 분포의 일치도 분석

설문에 포함된 전체항목(78종)을 이용하여 산출된 영양소 섭취량과 각 영양소에 대한 개체간 변이를 90% 설명해주는 주요 변이식품(열량 19종, 단백질 17종, 지방 8종, 탄수화물 13종, 칼슘 7종, 철 16종, 인 16종, Vit A 5종, Vit B₁ 15종, Vit B₂ 11종, niacin 13종, Vit C 8종, fiber 9종, 칼륨 17종)만을 이용하여 산출된 섭취량과의 Pearson's correlation coefficients는 0.89~0.96으로 매우 높은 상관관계를 나타내었다(Table 4).

설문에 포함된 전체항목(78종)을 이용하여 산출된 영양소 섭취량 순위에 따라 대상자를 4분위(quartile)로 분류하고, 각 영양소에 대한 개체간 변이를 90% 설명해주는 주요 변이식품만을 이용하여 산출된 각 영양소 섭취량에 따라서 대상자를 4분위로 분류하여 두 방법에 의한 대상자 분포의 일치도를 산출하기 위해서 Spearman correlation coefficients와 Kappa value를 이용하였다. 모든 영양소에서 Spearman correlation coefficients는 0.83~0.90으로 대체로 높았고, 성별, 연령별, 지역별로 나누어서 분석한 결과 역시 대체로 비슷하였다(Table 5). 본 설문에 포함된 전체항목(78종)을 이

용하여 산출된 영양소 섭취량 순위에 따라 대상자를 4분위(quartile)로 분류하고, 각 영양소에 대한 개체간 변이를 90% 설명해주는 주요 변이식품만을 이용하여

산출된 섭취량을 4분위로 분류한 후 Cohen's Kappa value로 분포의 일치도를 본 결과 0.55~0.69로 모든 영양소에 대해서 비교적 일치율이 높게 나타났다.

Table 3-10. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for riboflavin

Riboflavin								
No	Food	Cum. %	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Milk	21.61	17	Instant noodles	76.03	Milk	.27	.31
2	Cooked rice	29.73	18	Yellow croaker	77.28	Egg	.55	.52
3	Egg	37.56	19	Soybean paste	78.5	Perilla leaf	.44	.63
4	Kimchi	42.28	20	Orange juice	79.69	Spinach	.40	.72
5	Perilla leaf	46.6	21	Pork	80.73	Mackerel	.34	.76
6	Spinach	50.54	22	Pumpkin	81.77	Grapes	.28	.80
7	Beef	53.67	23	Pacific saury	82.77	Beef	.41	.83
8	Noodles	56.74	24	Hair tail	83.75	Kimchi	.24	.85
9	Mackerel	59.74	25	Loaf breads	84.7	Noodles	.25	.88
10	Green onion	62.62	26	Sea mustard	85.56	Green onion	.33	.89
11	Grapes	65.16	27	Beef	86.41	Hamburger	.23	.91
12	Laver	67.51	28	Alaska pollack	87.26			
13	Soybean sprout	69.59	29	Potato	88.01			
14	Leek	71.42	30	Tuna	88.7			
15	Hamburger	73.23	31	Spanish mackerel	89.39			
16	Radish root	74.65	32	Dumpling	90.03			

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 3-11. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for niacin

Niacin								
No	Food	Cum. %	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Cooked rice	17.98	19	Crackers	73.94	Radish root	.56	.31
2	Radish root	31.65	20	Perilla leaf	75.16	Tuna	.46	.49
3	Tuna	37.34	21	Common squid	76.36	Beef	.44	.60
4	Orange juice	42.34	22	Instant noodles	77.51	Mackerel	.42	.69
5	Beef	46.76	23	Alaska pollack	78.62	Orange juice	.31	.75
6	Mackerel	50.71	24	Peanut	79.73	Spanish mackerel	.38	.78
7	Green onion	53.9	25	Fish paste	80.83	Green onion	.37	.81
8	Rice cakes	56.09	26	Milk	81.89	Rice cakes	.24	.83
9	Kimchi	58.27	27	Noodles	82.92	Fish paste	.37	.85
10	Yellow croaker	60.2	28	Crab	83.95	Peanut	.28	.86
11	Hamburger	62.02	29	Loaf bread	84.95	Alaska pollack	.41	.88
12	Pacific saury	63.7	30	Soybean sprout	85.9	Perilla leaf	.37	.89
13	Potato	65.36	31	Leek	86.85	Hamburger	.21	.90
14	Pork	66.95	32	Tomato	87.75			
15	Spanish mackerel	68.51	33	Coffee	88.63			
16	Hair tail	70.02	34	Soybean curd	89.41			
17	Anchovy	71.39	35	Clam-meat	90.19			
18	Chicken	72.68						

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 3-12. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for Vit C

Vit C								
No	Food	Cum.%	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Strawberry	12.62	9	Pumpkin	74.34	Strawberry	.64	.41
2	Kimchi	24.26	10	Citrus fruit	78.07	Leek	.37	.56
3	Orange juice	33.62	11	Potato	81.22	Radish root	.38	.66
4	Leek	42.22	12	Tomato	84.23	Spinach	.40	.74
5	Radish root	50.69	13	Milk	86.94	Citrus fruit	.37	.79
6	Spinach	57.58	14	Soybean sprouts	88.45	Orange juice	.29	.84
7	Green onion	63.54	15	Apple	89.79	Kimchi	.42	.89
8	Perilla leaf	69.04				Pumpkin	.40	.92

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 3-13. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for potassium

Potassium								
No	Food	Cum.	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Milk	11	21	Beef	69.96	Soybean curd	.43	.19
2	Kimchi	20.82	22	Instant noodles	71.49	Kimchi	.39	.32
3	Cooked rice	25.98	23	Tuna	72.91	Milk	.38	.43
4	Potato	29.97	24	Laver	74.33	Perilla leaf	.39	.52
5	Radish root	33.64	25	Soybean curd	75.75	Sea mustard	.41	.58
6	Leek	37.05	26	Hair tail	76.93	Watermelon	.27	.63
7	Spinach	40.38	27	Strawberry	78.1	Green onion	.36	.67
8	Green onion	43.61	28	Yellow croaker	79.25	Hair tail	.35	.71
9	Pumpkin	46.18	29	Egg	80.37	Potato	.43	.74
10	Common squid	48.67	30	Clam-meat	81.41	Tomato	.30	.77
11	Sea mustard	51	31	Mackerel	82.44	Leek	.34	.80
12	Coffee	53.2	32	Pork	83.44	Common squid	.32	.82
13	Soybean paste	55.36	33	Crab	84.42	Spinach	.41	.84
14	Orange juice	57.45	34	Banana	85.4	Sweet potato	.31	.86
15	Perilla leaf	59.52	35	Pacific pollack	86.37	Radish root	.39	.88
16	Anchovy	61.53	36	Watermelon	87.32	Orange juice	.27	.89
17	Apple	63.34	37	Cucumber	88.21	Tuna	.30	.90
18	Soybean sprouts	65.13	38	Loaf bread	88.93			
19	Sweet potato	66.76	39	Grape	89.63			
20	Tomato	68.39	40	Dumplings	90.28			

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

고 찰

질병 발생과 밀접한 관계가 있으리라고 이론적으로 추정되었던 특정 영양소가 실제 인구 집단에서는 개인 수준에서의 상관성이 약하거나 거의 없는 경우로 나타나는 경우가 많다(Jacobs 등 1979). 이는 사용된 식이 조사 방법이 잘못되었거나 연구 집단내에서 폭로(ex-

posure)된 군과 그렇지 않은 군간의 충분한 대비가 이루어지지 않아 영양소와 질병간의 실제 상관 관계가 측정되지 못하였기 때문이라고 Hebert 등(1988)은 설명하였다. 회상법과 식사 기록법은 일반적으로 경비가 많이 들고 평상시 섭취량을 대변하지 못하며 과거의 식이 섭취량을 평가하는데 부적절하기 때문에, 장기간의 식이 섭취량을 측정할 수 있는 대안이 될 만한 방법을 개발하고자 많은 연구가 수행되어 왔다(Burke 1947 ;

Table 3-14. Percent contribution to total nutrient intake(%), simple correlation(R) and cumulative R² by stepwise multiple regression, for fiber

			Fiber					
No	Food	Cum. %	No	Food	Cum. %	Food	R	Cum. R ²
1	Milk	10.16	13	Pumpkin	76.24	Strawberry	.49	.24
2	Radish root	18.86	14	Potato	78.14	Green onion	.47	.47
3	Kimchi	27.27	15	Soybean sprout	79.77	Apple	.43	.59
4	Cooked rice	35.54	16	Spinach	81.38	Radish root	.46	.70
5	Green onion	43.76	17	Persimmon	82.83	Perilla leaf	.42	.76
6	Strawberry	49.01	18	Loaf breads	84.21	Kimchi	.41	.81
7	Leek	54.23	19	Soybean curd	85.49	Leek	.36	.85
8	Perilla leaf	59.15	20	Cucumber	86.76	Persimmon	.28	.88
9	Soybean paste	63.88	21	Sweet potato	87.92	Potato	.29	.90
10	Coffee	67.46	22	Instant noodles	88.98			
11	Orange juice	70.71	23	Grape	89.81			
12	Tomato	73.82						

Kimchi : Kimchi, Korean cabbage

Table 4. Pearson's correlation coefficients(r) between nutrient index based on 78 foods and nutrient index based on only selected foods by stepwise multiple regression for selected nutrients

	Energy	Carbohydrate	Fat	Protein	Ca	Iron	Vit A	Thiamin	Riboflavin	Niacin	Vit C	K	P	Fiber
r	.89	.91	.94	.94	.95	.94	.92	.93	.94	.93	.96	.93	.92	.94

p < 0.01

Flegal 1990 : Rimm 1992 : Stefanik 1962 : Willet 1988).

질병과 식이와의 관계를 연구하려면 수주, 수개월, 수년에 걸친 장기간의 식이 섭취는 특정일이나 단기간의 식이 섭취보다 개념적으로 더 연관성 있는 폭로(exposure)이다. 그러므로 하루 혹은 며칠간의 식이 섭취를 측정하기보다는 정확도가 떨어지더라도 장기간과 관련된 다소 덜 다듬어진(crude) 정보를 얻는 것이 이점이 더 많을 것이다. 이렇게 장기간의 식사 섭취 경향을 조사하기 위해 특정 인구 집단에서 식품 항목을 선정하고자 할 때 식품 항목으로 선정되기 위해서는 세가지 특성을 가져야 한다(Willet 1990). 첫째, 그 식품이 상당수의 사람들에 의해서 자주 사용되어야 한다. 둘째, 그 식품은 관심의 대상이 되는 영양소를 양적으로 많이 포함하고 있어야 한다. 셋째, 차별화 되기 위해서는 식품의 사용이 사람마다 달라야 한다. 한 예로 카로틴 섭취량에 따라 대상을 서열화하고자 할 때, 모든 사람이 매일 당근을 먹는다면 당근에 관해 질문을 하는 것은 도움이 되지 않을 것이다. 한편 시금치의 경우 만약 안 먹는 사람도 있고, 즐기는 사람도 있고, 자주 먹는 사람도 있다면 비록 시금치가 당근보다 카로틴 함량이 다소 적고 사용하는 빈도도 적다하더라도 훨씬 많은

정보를 제공해줄 것이다. 이론적으로 두 식품의 섭취량이 상호간에 매우 높은 상관 관계를 보인다면 두 식품을 다 포함할 필요는 없다. 이런 세 가지 특성은 특정 영양소 섭취에 있어서 개인간 변이에 대한 각 식품의 기여도를 계산함으로써 요약될 수 있다. 즉 가장 차별화시키는 식품 항목을 평가하기 위해서는 단계적 회귀 분석을 실시하는 것이 가장 바람직한 방법이 될 것이다. 식품의 기여도는 cumulative R²의 변화로써 반영된다. 이것은 절대 섭취량에 가장 많이 기여하는 식품보다 개인간 변이에 가장 많이 기여하는 식품들을 확인할 수 있는 분석법이다. 저자들의 연구에서 14개 영양소의 개인간 변이의 90%를 식품수 50개로써 설명할 수 있었고, 어떤 영양소는 몇 가지 식품만으로도 섭취 실태에 관한 정보를 많이 얻을 수 있었다. 시금치는 Vit A에 대한 개인간 변이를 59%, 딸기는 Vit C에 대한 개인간 변이를 41%, 우유는 칼슘에 대한 개인간 변이를 41% 설명해주어 이들 식품은 해당 영양소에 대한 개인간 변이에 대한 설명력이 높은 단일 식품이었다. 저자들의 주요 변이 식품으로 나타난 항목들과 농촌지역을 대상으로 하였던 김미경 등(1994)의 연구 결과와 비교해 보면, 두 연구 모두 조사 대상자의 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 칼슘, Vit A, Vit B₁, Vit B₂, Vit C

Table 5. Agreement of joint classifications with quartiles of nutrient indices calculated by all the food(78) and by quartiles of nutrient indices calculated by only selected foods by stepwise multiple regression for selected nutrients

	Energy	Carbohydrate	Fat	Protein	Ca	Iron	Vit A	Thiamin	Riboflavin	Niacin	Vit C	K	P	Fiber
<i>Kappa value</i>														
Male (n=764)	.59	.58	.66	.61	.67	.58	.58	.57	.63	.62	.67	.63	.63	.64
Female (n=709)	.52	.59	.64	.61	.69	.59	.50	.58	.64	.63	.71	.62	.56	.64
All (n=1,473)	.55	.59	.65	.61	.68	.59	.54	.57	.63	.62	.69	.63	.59	.64
<i>Age(yr)</i>														
≤29 (n=571)	.61	.61	.66	.57	.68	.58	.54	.58	.63	.64	.69	.59	.60	.63
30-39 (n=482)	.54	.59	.66	.65	.69	.58	.53	.59	.64	.59	.66	.63	.61	.64
40-49 (n=306)	.51	.58	.62	.63	.66	.60	.55	.55	.61	.67	.69	.64	.54	.64
50≥ (n=114)	.38	.53	.57	.57	.72	.59	.53	.51	.65	.56	.72	.73	.65	.69
<i>Area</i>														
Daejun	.64	.55	.68	.57	.66	.54	.50	.59	.59	.65	.74	.59	.58	.59
Kwangju	.50	.56	.64	.52	.68	.62	.56	.56	.67	.60	.65	.62	.61	.59
Taegu	.52	.60	.63	.65	.67	.57	.54	.56	.60	.58	.69	.62	.60	.67
Seoul	.57	.61	.66	.63	.72	.62	.56	.57	.69	.69	.65	.65	.59	.66
<i>Spearman correlation</i>														
Male (n=764)	.85	.85	.89	.86	.90	.87	.86	.86	.88	.88	.90	.88	.87	.88
Female (n=709)	.81	.87	.88	.86	.90	.87	.80*	.86	.89	.88	.91	.88	.85	.89
All (n=1,473)	.83	.86	.88	.86	.90	.87	.83	.86	.88	.88	.90	.88	.86	.89
<i>Age(yr)</i>														
≤29 (n=571)	.87	.86	.89	.85	.90	.87	.82*	.87	.89	.89	.91	.87	.86	.88
30-39 (n=482)	.83*	.86	.89	.88	.90	.86	.81*	.87	.88	.87	.89	.87	.86	.88
40-49 (n=306)	.78*	.86*	.86*	.87	.88	.88	.86	.84	.87	.89	.90	.87*	.84	.89
50≥ (n=114)	.70	.78	.82*	.86	.91	.88	.83	.80	.88	.84	.93	.91	.85	.91
<i>Area</i>														
Daejun	.85	.85	.89	.84	.88	.84	.81	.85	.86	.86	.91	.85	.86	.85
Kwangju	.82	.84	.89	.83	.92	.90	.87	.86	.90	.88	.90	.89	.88	.89
Taegu	.82	.86	.87	.89	.89	.86	.84	.84	.87	.86	.91	.88	.85	.90
Seoul	.85	.87	.90	.86	.92	.89	.82	.87	.91	.91	.88	.89	.85	.90

p < 0.01, *p < 0.05

9개 영양소 섭취의 개인간 변이를 85% 설명할 수 있는 주요 식품 항목에 포함되는 식품 종류에는 조사 설문지의 식품 항목에서 차이가 있었지만 일치되는 식품 종류가 많았으며, 주요 변이 식품의 항목수는 매우 유사하였다. 두 가지 반정량 빈도 조사 방법에 대한 대상자 분포의 일치도를 분석한 결과 김미경 등(1994)의 연구에서는 타 영양소에 비해 비타민 C의 일치도가 비교적 낮게 나왔으나, 저자들의 연구에서는 모든 영양소에서 비교적 고른 일치도를 나타내었다. 유지영(1994)의 연구에서 식품 빈도 조사지의 항목수가 80개일 때와 66개일 때 영양소 섭취량에 유의적인 차이가 없어서 식품 목록수를 66가지로 확정하여 사용하였는데, 이는 90%를 설명하는데 필요한 주요 급원식품의 항목수가 61종이었

던 저자들의 연구 결과와 유사하였다.

회귀분석을 사용하는 이러한 연구의 경우, 많은 식품 변수가 포함되기 때문에 우연에 의해서 통계적으로 유의한 예측변수(predictors)로 들어갈 수도 있으므로 표본크기(sample size)가 수 백명 보다는 1000~2000명 정도로 큰 것이 더 바람직할 것이다. 이 정도의 표본크기 내에서는 cumulative R²에 중요하지 않은 기여인자라도 통계적으로 유의할 수 있으나 무시될 수 있기 때문이다(Willet 1990). 저자들의 연구에서는 대도시 4개 지역의 성인 남녀 1,473명으로부터 조사하였으므로, 특정 인구 집단에서 표본크기가 매우 작았던 기존의 연구들의 한계를 극복할 수 있으리라 여겨진다. 큰 표본에서도 몇 개의 식품이 R²에 중 정도의 기여를 하

나 예측될 영양소 함량이나 그 영양소가 풍부한 식품과의 관련성에 있어서 의미가 없는 경우도 있다. 이것은 그 식품의 이용과 다른 식품의 이용간의 상관성의 결과일 수도 있다. 질문에 포함될 항목을 확인하기 위해 이용되는 이런 형태의 분석은 타당도 테스트가 아님을 먼저 인식해야 한다. 높은 cumulative R^2 이 얻어진다 해도 종속변수 즉 총 영양가 점수는 동일한 식품수로써 계산되므로 모든 식품 항목이 예측변수로 들어가면 결국 cumulative R^2 은 1.00이 되기 때문이다. 따라서 식이 섭취 조사를 위한 인터뷰에서 어느 정도의 식품 수를 포함하면 충분할 것인가를 결정해야 할 때는 식이 측정의 궁극적인 목적을 먼저 생각해야 한다. 연구 목적이 영양소의 실제 섭취 수준을 양적으로 정확하게 측정하는 것이라면 질문에 포함되어야 할 식품의 항목 수는 많아야 될 것이다. 그러나 역학 연구에서처럼 연구의 목적이 연구 집단에서 영양소 섭취량에 관한 변이(variance)를 나타내고자한다면 요구되는 식품수는 상당히 줄어들 것이다. 어떤 한 연구 집단내에서 소수의 식품 항목만으로도 한 영양소에 관한 변이의 상당한 부분을 설명할 수 있는 주된 이유는 특정한 식품을 소비하는 빈도는 다른 식품을 소비하는 빈도와 상관 관계가 있기 때문이다. 예를 들면 한 형태의 녹색채 채소를 먹는 경향이 있는 사람은 다른 형태의 녹색채 채소도 먹을 가능성이 더 많다는 것이다. Hirayama(1979)의 보고에 의하면 녹색채 채소가 일본인의 Vit A 섭취의 44%를 설명해주었고, Modan 등(1981)도 이스라엘인의 레티놀 섭취의 96%를 10개의 식품이 설명해주었다고 하였다. Gray 등(1984)도 Vit A는 당근, 완두를 이용하여 Vit C는 오렌지만을 이용하여 평가하였다. 거의 모든 식품으로부터 소량씩 얻어지는 단백질, 총 열량과 같은 다량 영양소의 평가는 몇몇 식품에 집중되어 있는 미량 영양소의 평가보다 확인하는데 더 많은 식품수가 요구된다. 한가지 이상의 영양소가 관심의 대상이 된다 하더라도 요구되는 식품수는 많지 않다. Vit A의 지수가 되는 식품의 상당한 부분이 Vit C, 섬유소의 지수도 된다. 목록에 오른 식품수 상당수가 목록에 없는 다른 식품과 상호 연관되기 때문에 매우 중요한 식품이 빠졌더라도 연구 집단에서 심각할 정도로 잘못 분류(misclassification)되지는 않을 것이다.

질문지를 작성하는 또 하나의 방법은 절대 섭취량에 가장 중요하게 기여하는 식품을 확인하기 위해서 식이 기록법이나 24시간 회상법에서 얻어진 자료와 같은 개

방형(open-ended) 자료를 이용하여 질문지를 작성하는 방법이다. 이 방법은 Block 등(1985)이 NHANES연구에서 24시간 회상 자료를 이용하였던 방법으로, 개인들은 무시된 채 합쳐진 정보(pooled information)만이 검토된다. Howe 등(1986)도 이 방법을 사용하여 N-nitrosamines나 그 전구체 섭취량에 가장 많이 기여하는 짧은 식품 목록을 확인했다. Stryker 등(1987)도 28일간의 식사기록에서 자료를 얻어 이 방법으로 주요 급원식품들을 선정하였다. 이 방법의 장점은 주요 급원식품이 빠질 가능성이 적다는 점이다.

Beyer 등(1985)은 절대량과 개인간 변이(cumulative R^2 으로 표현되는)를 상대적으로 잘 설명해주는 주요 식품 20가지를 선정하기 위해서 자료를 분석하였다. 이들의 결과에 의하면 단계적 회귀분석에 의해서 상대적으로 적은 수의 식품만으로도 절대 총 섭취량보다 개인간 변이를 더 많이 설명할 수 있었으므로, 식품 섭취 빈도 조사의 질문에 수록될 식품 선정의 기준은 그 식품이 해당 영양소의 개인별 섭취량의 차이를 어느 정도 설명할 수 있는가라고 한다.

얼마나 자주 먹는가를 보고하는 빈도 반응 분야(frequency response section) 작성시 선택 반응의 양식은 다양하다. 그러나 선택 문항수를 줄이므로써 반응 범주를 넓히는 것은 질문의 차별화 능력을 감소시키므로 심한 정보 손실을 가져올 수도 있다. Gray 등(1984)은 소수의 선택 문항으로 상세한 인터뷰를 하는 질문지를 만들어 시행하였으나 상관성이 별로 없었다. 그들은 이것을 제한된 반응 탭으로 보았다. Stephanik · Trulson(1962)은 주당 1번 이하 소비하는 식품은 영양섭취량에 대한 기여도가 상대적으로 적으므로 고빈도 부분을 세분화하여 10종류로 분류하였다. Block 등(1986)은 개방형 양식(open-ended format)을 이용하여 일당, 주당, 월당 빈도수를 답하도록 하였는데, 이론적으로는 이용 빈도가 범주형(categorical) 자료보다 연속형 자료이므로 이런 반응 빈도 양식이 더 정확하게 보고할 것으로 생각되나, 사용 빈도 추정이 원래 근사치이므로 정확성이 전반적으로 크게 증가하지 않았다.

일회분 식품 크기(portion size)에 대한 추가 자료의 수합 여부는 논란의 대상이 되고 있다. Guthrie(1984)는 사람들이 자신의 일회분 식품 크기를 일반적으로 정확히 서술할 수 없다고 하였다. 식후 바로 자신이 소비한 식품의 일회분 식품 크기에 대해 물었을 때 25% 정도 정확하게 답한 사람은 참가자의 반수 이하였다.

Samet 등(1984)은 개인을 서열화하는데 질문지의 일회분 식품 크기의 기여도 보고에서 Vit A를 두가지 방법으로 계산하였다. 단순 식품 빈도 조사와 식품 모형을 사용한 인터뷰동안 똑같은 식품에 대해 평상시 일회분 식품 크기에 의해 빈도 반응을 측정하여 두 방법간의 상관 관계를 구한 결과 비교군이 0.86, 사례군은 0.91이었다. 이는 일회분 식품 크기가 추가 정보를 제공하지 못함을 시사한다. 더욱이 일회분 식품 크기의 유무에 따라 다르게 Vit A 섭취를 계산한 결과 폐암의 감소된 위험성과의 관련성은 두 방법 모두 유사하였다(Humble 등 1987). Hernandez-Avila 등(1988)의 연구 결과 역시 유사하였다. Cummings 등(1987)은 일회분 식품 크기를 대, 중, 소로 등급한 질문지로부터 칼슘 섭취량을 계산하였다. 그 결과 일회분 식품 크기에 대한 정보를 추가하지 않은 질문지와와의 상관 관계는 0.64이었고, 식사기록으로 부터 계산된 값과의 상관관계는 0.76으로 약간 더 높은 상관성을 나타내었다. Hankin 등(1975)은 일회분 식품 크기에 대한 추가 질문이 중요하다고 제시했지만, 다양한 일회분 식품 크기에 대한 칼라 사진을 이용해서 얻은 자료와 인터뷰때 완성한 질문지 및 1주일의 식사기록에 의해 평가된 식품 섭취량과의 상관 정도는 단지 약간 증가하였다. 즉 30개 항목에서 평균 Spearman Correlation은 0.55에서 0.59로 증가하였다. Pickle · Hartman(1985), Samet(1984), Tjonneland 등(1992)이 지적했듯이, 일회분 식품 크기는 사용 빈도 보다 개인간 변이의 차이가 적었기 때문에, 일회분 식품 크기는 비교적 덜 중요하였다. 더욱이 이들은 일회분 식품 크기는 사용빈도와 양의 상관이 있었음을 발견했다. 이는 일회분 식품 크기의 정보의 일부가 사용 빈도에 의해서 이미 설명되었음을 의미한다. Hunter 등(1988)은 대부분의 식품에서 일회분 식품 크기는 비슷한 연령, 성별의 개인간 보다 시간에 따라 개인내에서 더 많이 달라진다고 하였으며, 이는 평상시 일회분 식품 크기의 개념이 원래 복잡하여 정확하게 보고될 수 없음을 의미한다고 하였다. 일회분 식품 크기에 대한 추가 질문이 실제 섭취량 측정에 영향을 미치는 기여도는 더 많은 연구를 할 가치는 있지만, 이상의 자료들은 그런 질문이 식이 섭취량 평가에 실질적으로 추가되지 않아도 됨을 제시한다. 이것은 개인적인 인터뷰 비용 보다 전화나 우편으로 자료를 수집하는 비용이 훨씬 적게 들기 때문에 연구 디자인에 있어서 중요한 의미를 내포한다(Willet 1988). 이

러한 많은 선행 연구 결과들에 의해서 대규모 역학조사를 위한 저자들의 연구에서는 일회분 식품 크기를 대, 중, 소로 등급하지 않고 빈도 반응만을 측정하여 계산하였다. 그러나 인구집단에 따라서 제공되는 식품양과 실제 섭취량간에는 차이가 있을 것이므로 계속적인 점검이 요구되며, 소집단에서 사용할 도구 개발을 위한 다양한 연구도 필요하다.

광대한 식사력을 알 수 있는 많은 인구 집단으로부터 수집한 자료를 이용하여 각 영양소 섭취의 양과 변이의 지수로써의 여러 식품의 상대적인 중요성을 평가한 저자들의 연구 방법과 결과는 제한된 시간과 비용, 인력을 가지고 각 영양소 섭취와 질병과의 관계를 알아보기 위한 대규모 역학 조사에서 일상식이 섭취량을 측정하는데 많은 도움이 될 것이다.

그러나 저자들의 연구 결과가 우리나라 사람 모두에게 다 적용된다고 주장할 수는 없다. 4개 대도시 지역을 대상으로 하였기 때문에 농어촌, 중소도시 지역 주민들을 대상으로 연구할 필요가 있고, 본 질문지에 포함되지 않은 다른 식품들도 중요한 변이지수나 선택된 영양소의 주요 급원 식품이 될 지도 모르기 때문이다. 또, 사용된 질문지가 식품에 대해서 주로 물었기 때문에 특히 비타민의 평가에 아주 중요한 영양 보충제 섭취에 대한 질문이 보강될 필요가 있고, 조리시에 사용되는 유지류 및 양념류의 사용이 많이 포함되지 않았으므로 앞으로 이에 대한 조사 연구가 병행되어야 할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

대규모 역학 조사에서 제한된 시간, 비용 및 인력을 가지고 일상식을 측정할 수 있는 신뢰성 있는 간소화된 식이 섭취 조사 도구를 개발하고 평가하기 위하여 대도시 4개지역(서울, 대전, 광주, 대구) 성인(18~68세) 남녀(1,473명)의 영양섭취 실태를 반영량 빈도 조사법을 이용하여 파악하고, 집단의 1일 총 영양소 섭취량 중 해당 영양소를 가장 많이 공급하는 주요 급원식품과 영양소 섭취의 개체간 변이를 설명할 수 있는 주요 변이식품의 종류와 항목수를 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 조사 대상자들은 설문에 포함된 식품으로부터 Vit A를 제외한 각 영양소 섭취량의 80%이상을 섭취하고 있는 것으로 나타났다.

2) Cronbach's alpha(α)로 평가한 질문지의 신뢰도는 식물성 식품(54종)의 신뢰도 지수가 0.68, 동물성 식품(24종)의 지수가 0.68이었으며, 이들 식품을 모두 합했을 경우(78종) 지수는 0.76이었다. 각 영양소의 개인간 분산의 정도를 90% 설명해주는 식품들만을 모두 포함했을 경우(50종) 설문지의 신뢰도는 0.71로 나타났다.

3) 조사된 각 영양소별 공급 비율이 90% 정도되는 주요 급원식품은 열량의 경우 33종, 단백질 35종, 지방 23종, 탄수화물 20종, 칼슘 26종, 철 38종, 인 35종, Vit A 11종, Vit B₁ 33종, Vit B₂ 32종, niacin 35종, Vit C 15, 섬유소 23종, 칼륨은 40종의 식품이 필요하였다. Vit A, Vit C 등은 주요 급원식품이 뚜렷이 구분되었으나 칼륨, 철, 단백질, niacin, 인 등은 상대적으로 주요 급원식품이 뚜렷하지 않아서 여러 가지 식품으로부터 조금씩 공급받고 있음을 알 수 있었다.

4) 조사된 영양소 섭취에서 변이의 90%를 설명하기 위해서 열량 19종, 단백질 17종, 지방 8종, 탄수화물 13종, 칼슘 7종, 철 16종, 인 16종, Vit A 5종, Vit B₁ 15종, Vit B₂ 11종, niacin 13종, Vit C 8종, 섬유소 9종, 칼륨 17종의 식품이 필요하였다. 성별로 분석한 결과 식품의 종류 및 순위에 따른 차이는 다소 있었지만 대체로 비슷하였다. 개체간 변이를 90% 설명하는데 필요한 항목수가 가장 적은 영양소는 Vit A(5종), 칼슘(7종) 순이었고, 항목수가 가장 많은 영양소는 열량(19종), 단백질 및 칼륨(17종), 철 및 인(16종), Vit B₁(15종)이었다.

5) 조사된 영양소별 주요 급원식품과 주요 변이식품은 일치하지는 않으나, 90%를 설명하는데 필요한 총 식품의 항목수는 주요 급원식품이 61종, 주요 변이식품이 50종으로 개인간 분산을 설명하는데는 비교적 적은 수의 식품으로 가능하였고, 총 섭취량에 대한 설명을 위해서는 더 많은 식품이 필요로 하였다.

6) 설문에 포함된 전체 항목(78종)을 이용하여 산출된 영양소 섭취량과 각 영양소에 대한 개체간 변이를 90% 설명해주는 주요 변이식품만을 이용하여 산출된 섭취량과의 Pearson's correlation coefficients는 0.89~0.96으로 매우 높은 상관 관계를 나타내었다.

7) 설문에 포함된 전체 항목(78종)을 이용하여 산출된 영양소 섭취량 순위에 따라 대상자를 4분위(quartile)로 분류하고, 각 영양소에 대한 개체간 변이를 90% 설명해주는 주요 변이식품만을 이용하여 산출된 섭

취량에 따라서 대상자를 4분위로 분류한 후 Spearman correlation coefficients와 Cohen's Kappa value로 분포의 일치도를 분석한 결과 각각 0.83~0.90, 0.55~0.69로 모든 영양소에 대해서 비교적 일치율이 높게 나타났다. 성별, 연령별, 지역별로 나누어서 분석한 결과 역시 대체로 비슷하였다.

결론적으로 본 연구 대상지역의 성인 남녀의 영양소 섭취 변이의 상당 부분이 적은 수의 식품 섭취량 조사에 의해서 설명될 수 있었다. 따라서 본연구 결과는 제한된 시간과 비용, 인력을 가지고 각 영양소 섭취와 질병과의 관계를 알아보기 위한 대규모 역학 조사에서 일상식이 섭취량을 측정하는데 도움이 될 것이다.

참고문헌

- 김미경 · 이상신 · 안윤옥(1996) : 자기기록식 반정량식이 섭취 빈도조사의 신뢰도 및 타당도 연구 - 서울지역 중년 남성을 대상으로 . *지역사회영양학회지* 1(3) : 376-394
- 김미경 · 이상신 · 최보율 · 신영전 · 조영선 · 안윤옥(1994) : 한 농촌지역에서 식이 섭취 조사에 이용한 반정량 빈도 조사법 경기도 양평지역에 거주하고 있는 주민 일부를 대상으로 . *한국영양학회지* 16(1) : 54-65
- 유지영(1994) : 한국 농촌 성인의 식이 섭취 조사를 위한 식품 섭취 빈도 조사지 개발 및 평가에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문
- 정혜량(1993) : 측량기록법에 의한 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이에 관한 연구. 이화여자대학교 박사학위논문
- 최영선 · 박명희(1992) : 국내 영양조사(1960-1990년)에서 적용된 영양평가 방법의 내용 및 추이분석. *한국영양학회지* 25(2) : 187-199
- 한국식품공업협회 식품연구소(1988) : 식품섭취 실태조사를 위한 식품 및 음식의 눈대중량
- 한국영양학회(1995) : 한국인 영양 권장량(제 6 차 개정). 사단법인 한국영양학회
- Beyers T, Marshall J, Fielder R, Zielezny M, Graham S (1985) : Assessing nutrient intake with an abbreviated dietary interview. *Am J Epidemiol* 122 : 41-50
- Block G(1982) : A review of validations of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol* 115 : 492-505
- Block G, Hartman AM, Dressor CM(1986) : A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol* 124 : 453-469
- Block G, Hartman AM, Dressor CM, Carroll MD(1985) : Nutrient sources in the American diet : Quantitative data from the NHANES II survey. I Vitamins and minerals. *Am J Epidemiol* 122 : 13-26
- Burke BS(1947) : The dietary history as a tool in research.

- J Am Diet Assoc* 23 : 1041-1046
- Cummings SR, Block G, Mchenry K, Baron RB(1987) : Evaluation of two food frequency methods in measuring dietary calcium intake. *Am J Epidemiol* 126 : 796-802
- Flegal KM, Larkin FA(1990) : Partitioning macronutrient intake estimates from a food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 131 : 1046-1058
- Gray CE, Paganini-Hill A, Ross RK, Henderson BE(1984) : 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
- Guthrie HA(1984) : Selection and quantification of typical food portions by young adults. *J Am Diet Assoc* 84 : 1440-1444
- Hankin JH, Rhoades GG, Globber GA(1975) : A dietary method for an epidemiologic study of gastrointestinal cancer. *Am J Clin Nutr* 28 : 1055-1060
- Hebert JR, Miller DR(1988) : Methodologic considerations for investigating the diet-cancer link. *Am J Clin Nutr* 47 : 1068-1077
- Hernandez-Avila M, Master C, Hunter DJ, Burning J, Phillips J, Willet WC, Hennekens H(1988) : Influence of additional portion size data on the validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 128 : 891
- Hirayama T(1979) : Diet and cancer. *Nutr Cancer* 1 : 67-81
- Howe GR, Harrison L, Jain M(1986) : A short diet history for assessing dietary exposure to N-nitrosamines in epidemiologic studies. *Am J Epidemiol* 124 : 595-602
- Humble CG, Samet GJ, Skipper BE(1987) : Use of quantified and frequency indices of vitamin A intake in a case-control study of lung cancer. *Int J Epidemiol* 16 : 341-346
- Hunter DJ, Sampson L, Stampfer MJ(1988) : Variability in portion sizes of commonly consumed foods among a population of free-living women. *Am J Epidemiol* 127 : 1240-1249
- Jacobs DR, Anderson JT, Blackburn H(1979) : Diet and serum cholesterol : Do zero correlations negate the relationship? *Am J Epidemiol* 110 : 77-87
- Kerlinger FN(1986) : Foundations of Behavioral Research. 3rd edition. Holt, Rinehart and Winston, inc. New York
- Modan B, Cuckle H, Lubin F(1981) : A note on the role of dietary retinol and carotene on human gastrointestinal cancer. *Int J Cancer* 28 : 421-424
- Pickle LW, Hartman AM(1985) : Indicator foods in vitamin A assessment. *Nutr Cancer* 7 : 3-23
- Rimm EB, Giovannucci EL, Stampfer MJ(1992) : Reproducibility and validity of an expanded self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. *Am J Epidemiol* 135 : 1114-1126
- Samet JM, Humble CG, Skipper BE(1984) : Alternatives in the collection and analysis of food frequency interview data. *Am J Epidemiol* 120 : 572-581
- Sempos CT(1992) : Invited commentary : Some limitations of semiquantitative food frequency questionnaires. *Am J Epidemiol* 135 : 1127-1132
- Stefanik PA, Trulson MF(1962) : Determining the frequency of foods in large group studies. *Am J Clin Nutr* 11 : 335-343
- Stryker WS(1987) : Nutritional determinants of melanoma. *Harvard School of Public Health*
- Tjonneland A, Haraldsdottir J, Overvad K, Stripp C, Ewertz M, Jensen OM(1992) : Influence of individually estimated portion size data on the validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Int J Epidemiol* 21 : 770-777
- Willet WC(1990) : Nutritional Epidemiology. Oxford University Press
- Willet WC, Sampson L, Browne ML, Stampfer MJ, Rosner B, Hennekens CH, Speizer FE(1988) : The use of a self-administered questionnaire to assess diet four years in the past. *Am J Epidemiol* 127 : 188-199