

노인의 영양상태 평가를 위한 반정량 식품섭취빈도조사지의 개발 및 타당도 검증

원혜숙·김화영[§]

이화여자대학교 식품영양학과

Development and Validation of a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire to Evaluate Nutritional Status of Korean Elderly

Won, Hye Suk · Kim, Wha Young[§]

Department of Food & Nutrition, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

ABSTRACT

Evaluation of nutritional status of the elderly imposes different problem from the other age groups. It is essential to use right instrument to assess food consumption. In Korea, the food frequency questionnaire has not been applied widely to elderly people. The purpose of this study is to assess the possibility of employing a semi-quantitative food frequency questionnaire(FFQ) for the Korean elderly to estimate nutrient and/or food intakes. In this study the FFQ for the elderly was developed and validated. The subjects were 144 free-living old women aged from 65 to 90. The FFQ was designed with 4 items for cereals and 86 items for other foods and with frequency of 12 intervals. Three portion sizes were given to select : 1/2 of standard amount, standard amount, and 1 1/2 of standard amount. Each subject was interviewed with newly developed FFQ form and same subjects were also involved to complete 3-day diet record. Nutrient intake was calculated using software program developed by our group. The nutrient intake by the FFQ was validated by comparing the results with 3-day diet record. The FFQ estimated significantly higher mean intakes of energy, carbohydrate, protein, fats and vitamin C than did the diet records($p < 0.05$). Pearson's correlation coefficients between two methods ranged from 0.21 for vitamin A to 0.69 for alcohol(mean $r = 0.53$). From 32% to 42% of the subjects were classified in the same quintile of nutrient intake by two methods, and 63% to 84% were classified in the same or adjacent quintile. On average, only 4% of the subjects were misclassified into extreme quintiles. The results indicate that the FFQ developed for the elderly in this study is useful for classifying individuals by rank and identifying groups at extremes of nutrient intakes. (*Korean J Nutrition* 33(3) : 314~323, 2000)

KEY WORDS: semi-quantitative food frequency questionnaire, 3-day diet record, validity, nutrient intake, elderly.

서론

노인의 영양 문제 및 영양과 관련된 질병문제를 파악하기 위해서는 무엇보다도 노인의 영양상태를 정확히 평가하여야 한다. 단기간에 걸친 노인의 식품 섭취량이나 식품섭취 형태를 조사하기 위해서는 식이기록법이나 24시간 회상법을 보완한 방법을 사용할 수 있다. 그러나 노인의 식습관과 영양상태는 오랜 기간에 걸쳐 형성된 것이므로 장기간의 식품 섭취 형태를 조사할 수 있는 식이 섭취 평가 방법이 필요하다.

식품섭취빈도조사법(food frequency method)은 Burke¹⁾의 식이력 조사법(diet history method)을 모체로 하여 식

사의 질적인 평가를 위하여 개발된 방법이다. 이 방법의 장점은 비교적 적은 시간과 비용을 들여 많은 인원을 조사할 수 있으며²⁾ 식품항목과 분량을 제시하면 장기간의 평균적인 영양 섭취량도 측정할 수 있다는 점이다.³⁾ 식품섭취빈도조사지(food frequency questionnaire)의 식품항목(food list)은 식이에 함유된 대부분의 영양소 공급에 기여할 수 있는 식품이나, 특정 영양소- 예를 들어 지방⁴⁾ 혹은 칼슘⁵⁾-를 함유한 항목이 포함되는데, 연구자와 목적에 따라 276가지⁶⁾로부터 13가지 항목⁷⁾에 이르기까지 다양하게 구성되어 있다. 식품항목에 대한 1회 섭취분량(serving size)을 명시하는 반정량 식품섭취빈도조사법(semi-quantitative food frequency questionnaire)을 보완하기 위하여 섭취분량을 몇 가지로 두고 선택하게 할 수 있다.¹⁰⁾

반정량 식품섭취빈도조사지의 타당도를 검증하기 위해서

채택일 : 2000년 4월 3일

[§]To whom correspondence should be addressed.

는 기준방법(reference method)으로 조사한 결과와 비교하는 것이 보편적인 방법이다.¹¹⁾ 이때는 여러 날의 식이 섭취를 조사하는 것이 필수적인 요건이며, 이상적인 표본의 수는 100~200명 정도이다. 표본수가 이보다 더 적거나 200명 이상의 표본 수는 타당도 검사의 정확성을 증가시키는데 거의 도움을 주지 않으며, 바람직한 정확도는 상관계수가 0.5~0.7일 때이다.¹²⁾

노인들은 단기간에 대한 기억력 보다 장기간에 대한 기억력이 뛰어나다는 특징을 가지고 있으므로 오랜 기간에 대해 조사하는 식품섭취조사법이 적절한 식품 섭취 조사 방법이 될 수 있음을 주장한 보고도 있다.¹³⁾ Klipstein-Grobusch 등¹⁴⁾은 55~95세 노인에게 170가지 항목의 식품섭취빈도조사지를 이용하여 바람직한 결과를 얻었고, Potosky 등¹⁵⁾은 중년과 노인 97명에게 94항목의 빈도조사지를 이용하여 식이기록과 비교하였는데 여러 번에 걸친 식이기록으로 비교하면 타당도가 증가한다고 했다. 호주에서도 65세 이상 노인 200명을 대상으로 조사한 90항목으로 된 식품섭취빈도조사법의 타당도가 높음을 보고하고 있다.¹⁶⁾

우리나라에서도 식품섭취빈도지 개발이 이루어져 성인을 대상으로 시도된 바 있으나 만성질환의 유병율이 높은 노인을 위한 식품섭취빈도지는 개발된 예가 적다. 따라서 본 연구는 노인의 장기간의 식품섭취량을 파악할 수 있는 식품섭취빈도조사지를 개발하고, 이 식품섭취빈도조사지와 3일 식이기록으로 조사된 영양섭취 및 식품섭취를 비교하여 개발된 식품섭취빈도조사지의 타당도를 검사하기 위하여 시행되었다.

연구방법

1. 조사대상

본 연구는 1996년에 65세에서 90세 사이의 여자 노인으로서 안양(평촌)에 있는 노인대학과 노인정에서 여러 번 만날 수 있는 노인을 대상으로 실시되었다. 식품섭취빈도지의 타당도 검사를 위해 식이 기록법과 식품섭취빈도지에 의한 식이섭취량 조사에 모두 응한 노인 144명을 자료 분석에 이용하였다.

2. 조사내용 및 방법

1) 식품섭취빈도조사지의 개발

노인 영양 연구를 위한 식품섭취빈도조사지의 개발을 위하여, 기존 연구에서 조사된 노인 식이섭취 자료의 일부를¹⁷⁾ 연구자와의 협의하에 본 조사에 이용하였다. 즉 1992년 5~8월 사이에 서울에 거주하는 61세 이상 남녀 노인 97명(평

균 연령 72세)을 대상으로 24시간 회상법으로 조사한 식이섭취 자료를 식품군별과 음식명별에 따른 빈도수를 분석하였다. 또한 1992년 국민영양조사 결과 보고서¹⁸⁾ 및 한국영양학회¹⁹⁾에서 제시한 식사구성안, 식품 및 음식의 눈대중량표²⁰⁾와 당뇨병환자를 위한 식품교환표²¹⁾ 및 여러 조리책자를 토대로 식품섭취빈도지 구성에 필요한 정보를 수집, 분석하여 식품섭취빈도지를 개발하였다.

2) 식품섭취빈도조사지의 타당도 검증

조사 대상 노인에게 개발한 식품섭취빈도조사지와 3일간의 식이기록을 실시한 후 두 방법에 의한 식이섭취량을 비교 분석하므로써 식품섭취빈도조사지의 타당도 검증을 하였다. 식품섭취빈도조사지를 이용하여 지난 한 달간 섭취한 식품의 종류 및 양을 조사하였는데 조사시 노인의 섭취분량을 파악하는데 도움이 되도록 식품모형을 사용하였다. 조사는 1대 1 면담으로 진행하였고 인터뷰하는데 소요된 시간은 1인당 약 25분 정도이었다. 식이기록은 연속 3일간(평일 2일과 주말이나 공휴일 1일)을 조사하였다. 일부 노인은 각 식품군에서 대표되는 식품의 1회 분량과 계량스푼이 찍힌 사진을 이용하여 본인이 직접 적거나 혹은 가족의 도움을 받아 집에서 기록해 오게 한 후, 노인을 다시 인터뷰하면서 기록해 온 것을 확인하는 절차를 거쳤다. 직접 기록하는데 어려움이 있는 노인들은 주말을 포함한 나흘동안 노인정을 방문하면서 면접을 통해 회상법과 식이기록법을 병행한 방법을 이용하여 3일간의 식이섭취를 조사하였다. 이로부터 노인의 영양소 섭취량과 식품군별 섭취량을 계산하였으며 3일 기록치에 대한 평균값을 구하였다.

3. 자료처리 및 통계방법

식이섭취 자료의 영양소 및 식품군별 섭취량 계산을 위하여 이화여자대학교 식품영양학과 실험실에서 개발한 영양분석 프로그램 Nutass²²⁾를 사용하였으며, 평균과 표준오차를 구하였다. 영양 분석 자료의 통계처리는 SAS package 6.11 wave II program을 사용하였다. 식품섭취빈도지와 3일 식이 기록에 의한 식이 섭취 결과가 정규 분포에 따르지 않았으므로 비정규분포시 이용하는 부호화 순위 검증법(Signed rank test)을 이용하여 유의성 검증을 하였다. 식품섭취빈도조사법과 3일 식이 기록에 의해 측정된 영양소값 및 식품군별 섭취량의 상관관계를 Pearson 상관계수로 나타내었다. 또한 각 식이섭취조사법에 의한 영양소 섭취 수준을 5분위(quintile)로 나누고, 식이기록법에 의해 조사된 개인의 영양소 섭취수준이 식품섭취빈도지로 조사했을 때 어떠한 수준에 속하는지를 %로 나타내어 두 조사방법에 의한 일치 정도를 조사하였다.

Table 1. Food list(90 items) of semi-quantitative food frequency questionnaire¹⁾

식 품 군		항 목 수	비 고
분류 1	분류 2	분류 3	
곡류 및 전분류 (16종류)	밥류		4 (Table 2 참조)
	국수류		4 비슷한 영양소 함유 별
	빵류		2 비슷한 영양소 함유 별
	죽류		1
	지짐류		1
	떡류		2 음식 종류별
	묵류		1
	과자류		1
고기, 생선, 달걀, 콩류 (29종류)	쇠고기, 돼지고기류	볶음류	1
		구이류	3 부위별 지방 함량 별
	닭고기류	튀김류	1
		부재료용	1
		탕류	1
		가공류	1
		탕 및 찜류	1
	어류	조림류	1
		튀김류	1
		구이, 조림, 찌개류	2 식품의 지방함량 별
	기타 어류	튀김류	2 식품의 지방함량 별
		회류	1
		갑각류	2 비슷한 영양소 함유 별
		패류	1
		젓갈류	1
		마른 생선류	2 비슷한 영양소 함유 별
		가공류	1
부침 및 찜류		1	
조림		1	
가공류		2 비슷한 영양소 함유 별	
장류	1		
견과류	1		
채소 및 과일류 (30종류)	김치류	3	비슷한 영양소 함유 별
	채소류	12	비슷한 영양소 함유 별
	감자류	1	
	버섯류	1	
	해조류	2	비슷한 영양소 함유 별
	과일류	10	비슷한 영양소 함유 별
	과즙류	1	
우유 및 유제품 (4종류)	우유류	1	
	유제품류	3	비슷한 영양소 함유 별
유지 및 당류 (6종류)	유지류	2	비슷한 영양소 함유 별
	당류	4	비슷한 영양소 함유 별
기타 (5종류)	음료류	2	비슷한 영양소 함유 별
	주류	3	비슷한 영양소 함유 별
계		90	

1) It seems inappropriate to list food items in English

결과 및 고찰

1. 식품섭취빈도조사지의 개발

식품섭취빈도조사지는 식품 및 음식류 항목에 섭취빈도와 1회 섭취분량을 표시하도록 구성하였다.

1) 식품 및 음식류 항목 : 90항목

빈도지에 포함될 섭취 식품 종류는 되도록 많은 사람들이 자주 반복하여 이용하는 식품을 중심으로 작성하여 식이에 함유된 대부분의 영양소 공급에 기여할 수 있는 식품으로 구성되어야 한다.²⁴⁾ 이를 위하여 본 연구에서는 기존 연구¹⁷⁾에서 조사된 노인의 식품섭취 자료를 식품군별, 음식별 섭취빈도수를 순위별로 기록하고 국민영양조사(1993년)¹⁸⁾의 섭취빈도순위의 식품들과 비교하여 빈도지의 식품 및 음식류 항목을 선정하였다. 계절에 관계없이 섭취되는 식품들의 식품섭취빈도 순위는 위의 두 조사에서 비슷하나, 국민영양조사가 모든 연령대를 대상으로 겨울에 실시된 데 비해 위의 노인 연구는 노인만을 대상으로 여름에 시행되었으므로 계절 식품은 그 순위가 일치하지 않는 경향이 있었다.

식품군별로 보면 곡류 및 전분류, 육류에 속하는 식품은 두 조사간에 순위가 비슷하나 계절적인 영향을 받는 과일류, 생선류는 일치하지 않고 있었다. 또한 음식명별로 볼 때 국민영양조사에서 사용빈도가 5순위 이내로 나타난 음식은 노인연구에서도 대부분 비슷한 경향으로 나타나고 있었으나 계절적인 영향을 받는 생선을 이용한 조림류나 채소를 이용한 나물 및 무침의 종류가 다양하여 각각의 음식의 사용빈도는 낮게 나타났다. 따라서 빈도지의 식품 및 음식류 항목은 국민영양조사에서 조사된 주요 영양소별 및 주요 음식명별로 보았을 때, 섭취에 대한 기여도가 30위 안에 드는 식품 및 음식과 기존 연구¹⁷⁾에서 자주 섭취되는 것으로 조사된 식품 및 음식류를 첨가하여 정하였다. 전체적인 식품 항목의 분류는 밥류에 대한 섭취빈도 및 섭취량을 따로 분리하여 표시하도록 하였으며(4항목), 나머지 식품들에 대해

서는 한국영양학회¹⁹⁾에서 제시한 식사구성안의 식품군 분류에 따라 곡류 및 전분류, 고기·생선·달걀·콩류, 채소 및 과일류, 우유류와 유지 및 당류·음료류로 나누어 총 86항목으로 구성하였다(Table 1).

2) 1회 섭취 분량의 결정 : 기준 분량 및 비례 분량을 이용

식품섭취빈도조사지를 이용하여 정확한 영양소 섭취량 계산을 위해서 섭취분량을 설정하는 방법에 대해서는 논의가 다양하다.²⁴⁾²⁵⁾ 1회 분량에 대한 개인내 변이가 개인간 변이보다 크고 1회 섭취분량에 대한 개념이 복잡하므로, 대상자간의 1회 섭취분량이 매우 다르게 나타나는 식품의 영양소 섭취량 차이를 알아내기 위해서는 대상자들의 1회 섭취분량에 대한 정확한 조사가 필요하다. Tylavsky와 Sharp(1995)²⁶⁾는 3가지의 분량(소, 중, 대)을 제시한 Block 등²⁷⁾의 식품섭취빈도조사법이 일반적인 분량 한가지만 제시한 Willet 등²⁸⁾의 식품섭취빈도조사법에 비해 더 정확한 것으로 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 1회 섭취분량을 기준 분량 및 기준분량의 1/2이하 기준분량의 1.5배이상의 3항목으로 주고 이 중에서 선택하여 표시하도록 하였다. 기준 분량은 국민영양조사¹⁸⁾에서 나타난 1회 섭취분량의 중앙값과 식품 및 음식의 눈대중량표²⁰⁾와 당뇨환자를 위한 식품교환표²¹⁾의 교환단위를 참고로 하여 gram단위로 정한 후, 이를 일반적인 목측량 단위(예 : 우유 1컵, 사과 1개, 식빵 2쪽 등) 혹은 보편적으로 사용하는 계량 분량(예 : 두부 1/4모, 콩나물 익혀서 1/3컵, 부재료용 고기 60g 등) 형태로 제시하였다.

3) 섭취빈도의 단계 : 12 단계

섭취빈도는 지난 한 달동안 평균적으로 얼마나 자주 먹었는지를 12단계-지난 한달간 한 번도 안먹음, 한달에 1회, 2회, 3회, 일주일에 1회, 2회, 3회, 4회, 5회, 6회, 하루에 1회, 2회 이상-중에서 표시하도록 하였다.

4) 영양소 섭취량의 계산

영양소 섭취량을 계산하기 위해서 한국인 영양권장량¹⁹⁾의

Table 2. Questionnaires about rice and other cereals¹⁾

1. 지난 한달 간 하루에 식사를 보통 몇 번 하셨습니까? 또 그 중 밥으로는 몇 회 정도 드셨습니까?		
1) 하루에 1회 식사-----	한 달의 30회 식사 중 밥으로	회
2) 하루에 2회 식사-----	한 달의 60회 식사 중 밥으로	회
3) 하루에 3회 이상의 식사-----	한 달의 90회 식사 중 밥으로	회
2. 밥으로 10회 드실 때, 어떤 밥류를 얼마나 자주 드셨습니까? 대강의 횟수를 적어주십시오. (예) 쌀밥 (5)회, 쌀보리밥 (1)회, 콩밥 (0)회, 잡곡밥 (4)회 쌀밥 _____ 회, 쌀보리밥 _____ 회, 콩밥 _____ 회, 잡곡밥 _____ 회		
3. 한끼에 드시는 밥의 양은 어느 정도입니까?		
1) 반공기	2) 2/3 공기	3) 1공기
4) 1공기 반	5) 2공기 이상	

1) It seems inappropriate to translate the questionnaires in English

식품영양가표를 이용하였다. 개인별 1일 영양소 섭취량은 각 식품항목의 섭취빈도 가중치(frequency weight) - 1일 1회 섭취를 기준으로 할 때의 각 섭취빈도 항목의 환산치 - 에 1회 섭취분량과 영양소 함량을 곱하여 산출한 후, 이들을 모두 합하여 구하였다. 이때 음식 항목과 식품 항목중 일부(멸치, 달걀과 같이 기름 사용이 주된 조리법 중에 포함될 경우와 주된 조리법이 국이나 나물인 채소류의 경우)에 대해서는 식품의 부위 및 조리법을 고려하여 영양소 함량을 계산하였으며, 영양소 함량이 비슷한 식품끼리 모은 식품항목의 영양소 함량은 각 식품의 100g당 영양소 함량의 평균값을 구하여 분석에 사용하였다. 각 식품 및 음식 항목의 세부 식품명 및 분량에 대한 정보는 Won²⁹⁾의 논문에 수록된 바와 같다.

5) 개발된 식품섭취빈도지의 특성

본 연구의 식품섭취빈도조사지를 구성하는데 중점을 둔 부분은 첫째, 한국인의 식이섭취량 중 가장 많은 비중을 차지하는 밥류의 섭취에 대한 설문(Table 2)을 분리하여 구성하였으며, 둘째, 그 외의 식품들에 대해서는 Table 3과

같이 식품의 조리법에 의해 달라지는 영양섭취량을 감안하여 같은 식품에 대해서 조리법별로 분류하여 표시하도록 하였다(예: 생선을 기름을 사용하는 조리법과 사용하지 않는 조리법을 구분하였다). 셋째, 같은 식품에서도 부위에 따라 영양소 함유량이 달라지므로 부위별 조리법을 참고로 하여 분류하였다(예: 육류를 불고기, 갈비구이, 삼겹살, 로스구이, 고기튀김류, 부재료용 고기 등으로 분류함). 이러한 분류는 영양소섭취량을 계산할 때 식품의 부위 및 조리법을 고려함으로써 정확한 영양소섭취량을 조사할 수 있도록 해주었다. 넷째, 식품명보다 음식명으로 기억하기 쉬운 분류항목들은 식품명과 함께 그 식품의 조리법 중 섭취빈도가 높은 조리법을 표기하여 회상을 쉽게 하였고(예: 달걀(부침, 쪄), 호박(볶음, 찌개, 국)), 영양소 함량이 비슷한 식품끼리 모아 식품 항목이 되도록 적어지도록 하였다. 다섯째, 설문지에 열거한 식품 항목 이외에 자주 먹는 식품이나 음식의 섭취횟수 및 분량을 적을 수 있도록 하여 본 식품섭취빈도조사지에 나타나지 않은 개인의 식품섭취 양상을 반영할 수 있도록 하였다.

Table 3. An example of semi-quantitative food frequency questionnaire

식품군	지난 한달간											한번에 얼마나 드십니까?		
	한번도 안먹음	하루에			일주일에				한달에				1회섭취 기준분량	1/2 기준 1.5배 이하 분량 이상
고기, 생선, 계란, 콩류	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	1인분 (120g)		
불고기,고기볶음	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	1인분 (120g)		
갈비구이	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	2대		
삼겹살	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	1인분 (120g)		
쇠고기 로스구이,편육	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	1인분 (120g)		
고기튀김류-탕수육,돈까스	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	소1접시 (120g)		
부재료용 고기(국,찌개,볶음 등) <중간 생략>	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	60g		
흰살생선구이,조림,찌개(기름없이) -명태,조기,가자미 등	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	1토막		
흰살생선튀김,전(기름사용) -명태,조기,가자미 등	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	1토막		
채소 및 과일류	한번도 안먹음	하루에			일주일에				한달에				1회섭취 기준분량	1/2 기준 1.5배 이하 분량 이상
배추김치, 무김치(열무김치,깍두기,총각김치)	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	6쪽 (60g)		
파김치,갓김치,쌈바퀴김치 등	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	60g		
녹색잎채소(국,나물) -시금치,아욱,미나리,쑥갓 등	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	익혀서 1/3컵		
우거지,시래기,얼갈이(국,나물 등)	2+	1	6	5	4	3	2	1	3	2	1	익혀서 1/3컵		

1) It seems inappropriate to list food items in English

2. 식품섭취빈도조사지의 타당도 검증

식품섭취빈도조사지의 타당도 검증을 위하여, 동일인에 대해 식품섭취빈도조사지와 3일간의 식이기록법으로 식이섭취량을 조사하여 분석하였다.

1) '영양소 섭취량' 비교에 의한 타당도 검증

3일 식이섭취기록과 식품섭취빈도지에 의한 영양소 섭취량과 권장량을 비교한 결과는 Table 4와 같다. 두 가지 방법에 의해 조사된 식이섭취결과를 Signed rank test로 비교한 결과, 식품섭취빈도조사지에 의해 조사된 열량 및 탄수화물, 단백질, 지방과 비타민 C의 섭취량이 식이기록에 의한 것 보다 높게 측정되었다. 이러한 결과는 대부분의 식품섭취빈도조사지의 타당도 연구에서 나타난 결과들과 유사하다. Willet 등²⁸⁾은 식이기록에 비해 식품섭취빈도조사법에 의한 단백질, 탄수화물, 비타민 A, C의 섭취량이 높게 나타났으며, 48세에서 84세의 성인과 노인을 대상으로 한 연구³⁰⁾에서 식이지방의 섭취량이 높게 평가됨을 보인 바 있다. Rimm 등³¹⁾은 131항목의 식품섭취빈도조사지로 52,000명의 성인을 대상으로 조사한 결과 식이 기록법으로 조사했을 때 보다 거의 모든 영양소가 높게 측정됨을 보고하였다. Lindroo 등³²⁾의 연구에서는 식품섭취빈도조사법에 의한 영양소 섭취량이 높은 사람은 식이 기록법보다 평균 섭취량이

높게 측정되고, 식품섭취빈도조사법에 의한 영양소 섭취량이 낮은 사람은 식이 기록법보다 평균 섭취량이 낮게 측정되는 것으로 나타났다. 한편 식품섭취빈도조사법에 의한 측정치가 알콜과 섬유질을 제외한 열량섭취량 및 단백질, 지방, 탄수화물, 포화지방의 섭취량이 식이섭취 기록보다 낮게 측정된 연구들³³⁾³⁴⁾도 있다.

두 가지 식이섭취조사 방법간의 상관관계를 조사함으로써 식품섭취빈도조사지의 타당도를 검사할 수 있다. 본 연구에서 두 가지 방법에 의한 식이섭취결과를 Pearson 상관계수로 비교해 볼 때, 대부분의 영양소에서 0.5이상의 높은 상관관계를 보였다. 열량과 탄수화물에서 0.63으로 가장 높은 상관관계를 보였으며, 단백질과 지방도 0.59와 0.51로 높은 상관관계를 보였으며 비타민B₁, B₂, 칼슘, 알콜도 높은 상관관계를 보였다. 비타민A는 0.21로 가장 낮았는데 주된 급원인 녹색 채소류 섭취가 다른 식품류에 비해 일정하지 않기 때문인 것으로 사료된다.

현실적으로 바람직한 정확도를 갖는 상관계수가 0.5~0.7이라고 보고하고 있는데,¹²⁾ Block²⁷⁾은 여러 날의 식이기록과 3가지 섭취분량으로 된 빈도지로 조사된 영양소간의 상관계수가 0.4~0.7이며, 24시간 회상법과 비교한 Willet²⁸⁾의 빈도조사 결과는 0.5~0.7을 보인 바 있다. 한편 본 연구

Table 4. Comparison of nutrient intake estimated by 3-day diet record and semi-quantitative food frequency questionnaire(FFQ)

Nutrient	3-Day diet record	FFQ	Differences between two	Pearson
Energy(kcal)	1301 ± 27 ¹⁾ (78.8) ²⁾	1490 ± 37 (90.2)	197.4 ± 28.7**	0.63 ^{†††}
Protein(g)	45.5 ± 1.3	52.0 ± 1.7 (86.0)	6.8 ± 1.4**	0.59 ^{†††}
Fat(g)	22.5 ± 1.0	28.2 ± 1.3	6.0 ± 1.1**	0.51 ^{†††}
Carbohydrate(g)	216.0 ± 3.9	241.9 ± 5.1	26.5 ± 4.1**	0.63 ^{†††}
Vit A(μg RE)	429.7 ± 42.7 (61.3)	400.5 ± 17.6 (59.2)	-41.4 ± 45.3	0.21 ^{†††}
Vit B1(mg)	0.84 ± 0.02 (84.3)	0.89 ± 0.02 (89.2)	0.04 ± 0.02	0.57 ^{†††}
Vit B2(mg)	0.85 ± 0.03 (70.8)	0.93 ± 0.03 (77.7)	0.08 ± 0.03	0.60 ^{†††}
Niacin(mg NE)	9.9 ± 0.3 (74.3)	10.5 ± 0.3 (78.0)	0.7 ± 0.4	0.46 ^{†††}
Vit C(mg)	74.9 ± 3.2 (136.2)	86.8 ± 3.2 (157.9)	10.6 ± 4.5**	0.47 ^{†††}
Ca(mg)	368.1 ± 14.5 (52.5)	438.0 ± 16.6 (62.5)	69.2 ± 14.7	0.57 ^{†††}
Fe(mg)	8.8 ± 0.3 (69.5)	9.2 ± 0.3 (73.2)	0.4 ± 0.3	0.45 ^{†††}
Alcohol(g)	1.0 ± 0.2	1.6 ± 0.4	0.6 ± 0.3	0.69 ^{†††}

1) Mean ± S.E.

2) Percent of RDA(%)

3) (Amount of FFQ - amount of 3-day diet record)

*Significantly different from 3-day diet record by Signed rank test(**p < 0.01)

†Intakes by two methods are significantly correlated by Pearson's correlation coefficients(†††p < 0.001)

와 같이 다른 연구에서도 비타민 A의 상관계수가 낮게 나타나 Willet²⁸⁾의 조사에서는 0.36을, Martin-Moreno 등³⁵⁾은 0.37의 낮은 상관계수를 보고하였다. 본 연구에서 개발한 빈도지로 조사한 거의 모든 영양소의 섭취량이 3일 식이 기록에 의한 섭취량과 높은 상관관계($r = 0.46 \sim 0.69$)를 보였으며, 평균 상관계수가 0.53을 보인 것으로 미루어 본 조사지가 노인의 영양연구에 유용하게 사용될 수 있을 것으로

사료된다(Table 4).

2) '식품군별 섭취량' 비교에 의한 타당도 검증

식이기록과 식품섭취빈도조사지에 의한 식품류(6군 29가지 식품류)별 섭취량을 비교한 결과는 Table 5와 같다. 두 방법에 의한 식품류별 섭취량을 Signed rank test로 비교한 결과, 29가지로 분류한 식품류 중 15가지 식품류(면류,

Table 5. Comparison of food intake estimated by 3-day diet record and semi-quantitative food frequency questionnaire(FFQ)

Food group	3-Day diet record (n=144)	FFQ (n=144)	Differences between two methods ²⁾	Pearson r
Cereals	182.2 ± 4.0 ¹⁾	200.9 ± 5.0	20.8 ± 3.7**	0.69 ^{†††}
Noodles	42.9 ± 5.1	30.8 ± 2.5	-13.6 ± 5.0	0.37 ^{†††}
Breads	9.7 ± 1.4	12.0 ± 2.2	2.7 ± 2.4**	0.21 [†]
Rice cakes	13.8 ± 2.3	5.9 ± 1.2	-8.2 ± 2.5	0.15
Potatoes	24.4 ± 3.2	21.3 ± 2.1	-2.8 ± 3.3	0.29 ^{†††}
Cereal & starch group	273.0 ± 7.1	270.7 ± 6.9	-1.1 ± 7.2	0.49 ^{†††}
Meats	24.8 ± 2.7	31.2 ± 2.5	7.1 ± 3.1**	0.29 ^{†††}
Fishes & shellfishes	28.0 ± 2.3	19.3 ± 1.9	-8.4 ± 2.5	0.33 ^{†††}
Meat & fish products	5.6 ± 1.0	7.1 ± 1.1	1.4 ± 1.3	0.30 ^{†††}
Eggs	6.2 ± 0.9	9.2 ± 1.0	3.2 ± 1.2**	0.27 ^{††}
Legumes	30.0 ± 3.2	42.3 ± 3.9	12.4 ± 3.8**	0.46
Poultry	11.4 ± 1.9	11.3 ± 1.4	0.1 ± 2.4	0.06
Meat & fish group	100.4 ± 5.7	113.4 ± 6.7	14.3 ± 7.0	0.39 ^{†††}
Green vegetables	86.2 ± 5.0	66.5 ± 2.9	-21.1 ± 5.8**	0.09
White vegetables	127.4 ± 6.6	122.5 ± 4.7	-2.9 ± 7.3	0.20 [†]
Yellow vegetables	40.8 ± 4.6	39.9 ± 2.7	-1.3 ± 5.1	0.12
Seaweeds	14.2 ± 1.8	10.5 ± 0.8	-3.9 ± 1.9	0.28 ^{†††}
Mushrooms	1.4 ± 0.6	5.5 ± 0.7	4.0 ± 0.8**	-0.01
Fruits	133.8 ± 12.2	160.0 ± 10.0	26.2 ± 12.2	0.20 [†]
Vegetable & fruit group	403.7 ± 15.7	408.8 ± 14.2	1.0 ± 16.0	0.48 ^{†††}
Milk	43.6 ± 7.6	63.3 ± 8.5	17.1 ± 6.9**	0.65 ^{†††}
Milk products	25.3 ± 3.4	40.0 ± 3.8	16.3 ± 3.9**	0.41 ^{†††}
Bonefishes	2.9 ± 0.5	4.1 ± 0.5	1.0 ± 0.6**	0.17 [†]
Milk & bonefish group	71.8 ± 8.7	107.4 ± 9.8	34.5 ± 8.1**	0.63 ^{†††}
Sweets	6.2 ± 1.2	10.3 ± 1.0	3.9 ± 1.3**	0.38 ^{†††}
Animal fats	0.04 ± 0.04	0	-0.04 ± 0.04	-
Plant oils	7.8 ± 0.9	6.4 ± 0.7	-1.4 ± 1.1	0.26 ^{††}
Sweets, fat & oil group	14.0 ± 1.5	16.7 ± 1.4	2.5 ± 1.7**	0.35 ^{†††}
Beverage, alcoholic	9.3 ± 2.5	10.1 ± 2.3	0.08 ± 2.6	0.45 ^{†††}
Beverage, nonalcoholic	18.6 ± 3.1	25.0 ± 3.0	5.4 ± 3.0**	0.54 ^{†††}
Coffee & tea	0.4 ± 0.2	0.2 ± 0.1	-0.2 ± 0.2	0.08
Beverage group	28.3 ± 4.9	35.3 ± 4.0	5.2 ± 4.4**	0.56 ^{†††}
Convenience food	1.8 ± 0.8	0.3 ± 0.1	-1.1 ± 0.7	0.07
Seasonings	16.1 ± 0.8	9.3 ± 0.5	-6.0 ± 0.8**	0.25 ^{††}
Others	1.7 ± 8.5	0.2 ± 0.1	-0.02 ± 0.04**	0.90 ^{†††}
Total	909.3 ± 26.3	962.1 ± 28.0	49.1 ± 24.0**	0.64 ^{†††}

1) Mean ± S.E.

2) (Amount of FFQ - amount of 3-day diet record)

*Significantly different from 3-day diet record by Signed rank test(**p < 0.01)

†Intakes by two methods are significantly correlated by Pearson's correlation coefficients(†p < 0.05, ††p < 0.01, †††p < 0.001)

Table 6. Percent of classifying subjects into the same levels by semi-quantitative food frequency questionnaire(FFQ) with 3-day diet record

Nutrient	Lowest quintile on 3-day diet record			Highest quintile on 3-day diet record		
	Lowest quintile on FFQ(%)	Lowest 2 quintile on FFQ(%)	Highest quintile on FFQ(%)	Highest quintile on FFQ(%)	Highest 2 quintile on FFQ(%)	Lowest quintile on FFQ(%)
Energy	60	30	3	48	28	7
Protein	59	24	3	39	43	0
Fat	43	32	0	52	28	3
Carbohydrate	59	24	0	50	23	3
Vit A	40	20	17	35	19	22
Vit B1	47	30	0	40	37	3
Vit B2	54	29	4	50	27	0
Niacin	48	32	6	30	37	0
Vit C	50	21	4	42	29	0
Ca	46	18	7	52	28	3
Fe	38	31	3	45	24	3
Alcohol	70	0	10	50	30	7
Average	51	24	5	44	24	4

떡류, 감자 및 전분류, 어패류, 수산 가공류, 가금류, 담색채소와 황색채소류, 해조류, 과일류, 동식물성 지방, 주류, 차류, 조리가공식품)는 두 방법에서 일치하는 식품류로 나타났다. 한편 유의적으로 차이가 있는 식품류는 14개 식품류(곡류, 빵류, 육류, 난류, 두류, 녹색채소류, 버섯류, 우유류, 유제품, 뼈째 먹는 생선류, 당류, 음료류, 조미료류, 기타 식품류)로서 녹색채소류와 기타 식품류를 제외하고는 빈도지로 조사되었을 때 더 높게 측정되었다. 앞서 보여준 두 방법간의 열량 및 영양소 섭취량의 유의적 차이는 주로 이들 식품류의 섭취량의 차이에 기인할 것으로 사료된다. 따라서 빈도지에서 더 높게 측정된 위 식품류의 세부 식품항목 및 1회 섭취분량에 대해 면밀히 검토한다면 타당도를 더욱 높일 수 있을 것으로 사료된다.

식이기록과 식품섭취빈도조사지에 의한 식품군별 섭취량의 상관관계를 Pearson 상관계수로 나타낸 결과, 식품군(6군)으로 본 상관계수 범위는 0.39~0.64이었다. 식품류(29가지 식품류)로 볼 때, 평균 상관계수는 0.30(-0.01~0.69)이었다. 높은 상관계수(0.5 이상)를 보인 식품류는 곡류, 우유류, 음료류였으며, 낮은 상관관계를 보인 식품류로는 빵류, 떡류, 가금류, 녹색채소류, 버섯류, 차류, 조리가공식품류였고 대부분의 식품류에서 0.2~0.5의 상관계수를 보였다.

식품을 중심으로 식품섭취빈도조사지의 타당도를 검사한 외국의 연구에서는 식이기록과 빈도법간의 상관계수가 0.42~0.86으로 보고된 바 있다.³⁰⁾ 식품섭취빈도조사법의 타당도 조사시 주로 이용되는 식품과 혹은 반대로 자주 먹지 않는 식품들에 대해서는 비교적 오차가 적으나, 간식이나 땅콩, 견과류 등과 같은 기타 식품류는 식품섭취빈도조사법으로

Table 7. Percent of agreement the subjects into same quintile by mean intake of nutrients from 3-day diet record and those from semi-quantitative food frequency questionnaire(FFQ)

Nutrients	Percent agreement(%)			
	Exact	± 1 fifth (± 17%)	± 2 fifth (± 33%)	± 3 fifth (± 50%)
Energy	40	84	96	98
Protein	37	78	97	99
Fat	35	75	85	90
Carbohydrate	41	78	92	99
Vit A	35	63	83	92
Vit B ₁	35	78	95	99
Vit B ₂	37	78	96	99
Niacin	34	74	90	99
Vit C	33	73	90	99
Ca	42	74	93	98
Fe	32	74	91	99
Alcohol	37	81	89	96
Average	37	76	91	97

조사된 것이 낮게 측정되는 경향을 보인다.³¹⁾

3) '영양소 섭취 수준' 비교에 의한 타당도 검증

타당도를 검증하기 위한 다른 접근으로 각 식이섭취 방법에서 대상자들의 영양소 섭취수준을 낮은 수준으로부터 높은 수준으로 나열한 후 이들을 5등분하여 식이기록에 의해 조사된 개인의 영양소 섭취수준이 식품섭취빈도조사지에서는 어떠한 수준에 속하는지를 조사하였다. 식품섭취빈도조사법은 절대적인 영양소 섭취량을 측정하기 보다는, 영양섭취 순위별로 개개인을 분류해 내며, 극단범위에 속하는 개인을 규명해내고 오랜 기간에 걸친 영양상태를 알아내는데 유용하게 사용할 수 있으므로 이러한 접근 방법이 타당하다

고 사료된다.

Table 6에서 보는 바와 같이 열량은 식이기록에 의해 조사된 사람 중 가장 낮은 수준의 열량섭취량을 보인 사람들(제1범위)이 식품섭취빈도조사지에서 가장 낮은 범위(제1범위)에 속한 비율은 60%로, 두 번째로 낮은 수준(제2범위)에 속한 비율은 30%로 나타나 대부분이 제1범위(lowest)와 제2범위(lowest 2)에 속하는 것으로 나타났으며 가장 높은 수준에 속한 비율은 3%에 불과하였다. 다른 영양소도 이와 같이 분류한 결과 섭취수준이 정반대로 측정될 비율은 비타민A(22%)를 제외하고는 10%이하로 나타났다. 영양소들의 일치도를 누적시켜 정리한 결과는 Table 7과 같다. 모든 영양소에서 정확히 그 범위가 일치하는 정도는 32~42%였으며 다음 수준의 범위까지 분류될 확률은 63~84%로 매우 높게 나타났다. 이전의 연구에서도 빈도법과 기록법에 의한 분석이 정반대로 분석될 확률이 Kim과 Yang³⁶⁾은 4%, Willet 등¹²⁾은 4%로, Martini-Moreno 등³⁵⁾은 3%로 보고한 바 있으며, Rimm 등³¹⁾은 비타민 A와 B₁₂는 다른 영양소에 비해 잘못 분류될 확률이 12%로 가장 높게 나타남을 보고하고 있다(Table 6, 7).

요약 및 결론

본 연구는 노인의 장기간에 걸친 식품섭취량을 파악할 수 있는 반경량 식품섭취빈도조사지를 개발하고 타당도를 검사하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 본 연구에서 개발한 식품섭취빈도조사지는 90항목(밥류에 대한 4항목과 곡류 및 전분류, 고기·생선·계란·콩류, 채소 및 과일류, 우유류와 유지 및 당류·음료류로 나눈 86가지 항목)으로 구성되었다. 섭취빈도는 12단계로 하고, 1회 섭취분량은 3가지 분량('기준분량', '기준분량의 1/2 이하', '기준분량의 1.5배 이상')을 제시하여 지난 한달간 섭취한 식품을 조사하였다.

2) 위 식품섭취빈도조사지로 조사된 영양소 및 식품 섭취량을 3일 식이 기록법에 의한 조사결과와 비교하여 타당도를 검사하였다. 식품섭취빈도조사지에 의해 조사된 대부분의 영양소 섭취량이 식이기록에 의한 것 보다 높게 측정되었는데 비타민 A만이 약간 적게 나타났다. 두 가지 방법간의 Pearson 상관계수는 열량과 탄수화물이 각각 0.63으로, 단백질과 지방이 0.59와 0.51로 높았고, 비타민A는 0.21로 가장 낮았다(평균 상관계수 : 0.53). 두 방법에 의한 식품류별 섭취량을 비교시, 29가지 식품류 중 15가지 식품류가 일치했다. 높은 상관계수(0.5 이상)를 보인 식품류는 곡류, 우유류, 음료류였으며, 대부분의 식품류에서 0.2~0.5 정도의

상관계수를 보였다. 식이기록에 의해 조사된 개인의 영양소 섭취수준이 식품섭취빈도조사지에서는 어떠한 수준에 속하는지를 조사한 결과, 정반대로 분류될 확률은 비타민 A를 제외하고는 10%이하로 나타났다. 모든 영양소에서 정확히 그 범위가 일치하는 정도는 32~42%(평균 37%)였으며 다음 수준의 범위까지 분류될 확률은 63~84%(평균 76%)로 매우 높게 나타났다.

3) 결론적으로 본 연구에서 개발한 식품섭취빈도조사지는 식품항목 구성시 밥류의 섭취에 대한 문항을 분리 구성하고 식품의 부위 및 조리법을 고려함으로써, 대상자들의 회상을 쉽게 하며 정확한 영양소 섭취량 계산에 도움을 주도록 하였다. 또한 섭취분량을 3가지 중에서 선택하게 하여 섭취량에 대한 좀 더 정확한 정보를 얻도록 하였다. 특히 본 식품섭취빈도조사지의 상관관계 및 같은 범위로 분류될 확률이 높았던 점은 조사된 노인들의 외식빈도가 적으며 사회활동이 적어 젊은 사람에 비해 식사의 변이성이 작았기 때문으로 사료된다. 다른 연구에서도 대상자의 식사가 단조로우수록 타당도나 신뢰도가 높아지는 경향을 보였음을 보고하였다.³⁹⁾ 위 결과로 미루어 본 식품섭취빈도조사지는 장기간에 걸친 노인의 영양섭취 수준과 식품섭취상태를 파악하고, 노인의 영양상태가 어떠한 수준에 속하는지를 알 수 있으며 식사의 변이성이 적은 노인의 평상시 식이 섭취량을 측정하는데 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Burke BS: The dietary history as a tool in research. *J Am Diet Assoc* 23: 1041-1046, 1947
- 2) Pennington JAT: Associations between diet and health: the use of food consumption measurements, nutrient databases, and dietary guidelines. *J Am Diet Assoc* 88: 1221-1225, 1988
- 3) Sorenson AW: Assessment of nutrition in epidemiological studies. In: Schottenfield D, Fraumeni JF, eds. *Cancer Epidemiology and Prevention*. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co., 1982
- 4) Hankin JH, Nomura AMY, Lee J, Hirohata T, Kolonel LN: Reproducibility of a diet history questionnaire in a case-control study of breast cancer. *Am J Clin Nutr* 37: 981-985, 1983
- 5) Curis AE, Musgrave KO, Tavantzis DK: A food frequency questionnaire that rapidly and accurately assesses intake of fat, saturated fat, cholesterol, and energy. *J Am Diet Assoc* 92(12): 1517-1519, 1992
- 6) Brown JL, Griebler R: Reliability of a short and long version of the Block food frequency form for assessing changes in calcium intake. *J Am Diet Assoc* 93: 784-789, 1993
- 7) Angus RM, Sambrook PN, Pocock NA, Eisman JA: A simple method for assessing calcium intake in Caucasian women. *J Am Diet Assoc* 89: 209-214, 1989
- 8) Pietinen P, Hartman AM, Haapa E, Rasanen L, Haapakoski J, Palmgren J, Albanes D, Virtamo J, Huttunen JK: Reproducibility and validity of diet assessment instruments(i. A self-administered food use questionnaire with a portion size picture booklet). *Am J Epidemiol*

- 128(3): 655-666, 1988
- 9) Cann B, Coates A, Schaffer D: Variations in sensitivity, specificity, and predictive value of a dietary fat screener modified from Block et al. *J Am Diet Assoc* 95(5): 564-568, 1995
 - 10) Jonneland A, Haraldsdottir J, Overvad K, Stripp C, Ewert M, Jensen OM: Influence of individually estimated portion size data on the validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Int J Epidemiol* 21: 770-77, 1992
 - 11) Rhoads GG: Reliability of diet measures as chronic disease risk factors. *Am J Clin Nutr* 45: 1073-1079, 1987
 - 12) Willett W: Food frequency methods, In: Nutritional epidemiology. pp.69-91 Oxford press, New York, 1990
 - 13) Horwath CC: Validity of a short food frequency questionnaire for estimating nutrient intake in elderly people. *British J Nutr* 70: 3-14, 1993
 - 14) Klipstein-Grobusch K, Breeij JH, Witterman JCM, Hofman A, Grobbee DE: Estimation of nutrient intake in the elderly: The Rotterdam study. Second International Conference on Dietary Assessment Methods, 1995
 - 15) Potosky AL, Block G, Hartman AM: The apparent validity of diet questionnaires is influenced by number of diet-record days used for comparison. *J Am Diet Assoc* 90: 810-813, 1990
 - 16) Horwath CC, Worsley A: Assessment of the validity of a food frequency questionnaire as a measure of food use by comparison with direct observation of domestic food stores. *Am J Epidemiol* 131: 1059-1067, 1990
 - 17) Kang NE: A study on the influence on aging and nutrition on the cognitive function by the blood glucose level among elderly Koreans. Graduate school of Ewha Womans University, 1993
 - 18) Moon HK: Frequently consumed food items of Koreans from the national nutrition survey of Korea. Korea advanced food research institute, Symposium of Korean Nutrition Society, 1994
 - 19) Recommended Dietary Allowances for Koreans: Korean Nutrition Society, 6th revision, 1995
 - 20) Korea Food Industry Association: Household measures of common used food items, 1988
 - 21) Dietary food exchange: 2nd Ed. Korean Diabetes Assoc, 1995
 - 22) Kim WY, Cho MS, Won HS, Yang EJ, Jang YA, Lee HS: Nutritional assessment program 'Nutass', 1997
 - 23) Sobell J: Validation of a retrospective questionnaire assessing diet 10-15 years ago. *Am J Epidemiol* 130(1): 173-187, 1989
 - 24) Young LR, Nestle M: Portion sizes in dietary assessment: Issues and policy implications. *Nutr Rev* 53(6): 149-153, 1995
 - 25) Clapp JA, McPherson RS, Reed DB, His BP: Comparison of a food frequency questionnaire using reported standard portion sizes for classifying individuals according to nutrient intakes. *J Am Diet Assoc* 91: 316-320, 1991
 - 26) Tylavsky FA, Sharp GB: Missclassification of nutrient and energy intake from use of closed-ended questions in epidemiologic research. *Am J Epidemiol* 142(3): 342-52, 1995
 - 27) Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD, Gannon J, Gardner L: A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol* 124(3): 453-469, 1986
 - 28) Willet WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennerkens CH, Speizer F: Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 122(1): 51-65, 1985
 - 29) Won HS: Effect of age-related changes in taste perception on nutritional status and validation of food frequency questionnaire for the Korean elderly. Graduate school of Ewha Womans University, 1997
 - 30) Coates RJ, Serdula MK, Byers T, Mokdad A, Jewell S, Leonard SB, Ritenbaugh C, Newcomb P, Perlman JM, Chves N, Block G: A brief, telephone-administered food frequency questionnaire can be useful for surveillance of dietary fat intakes. *AJN* 125: 1473-1483, 1995
 - 31) Rimm EBR, Giovannucci EL, Colditz GA, Litin LB, Willett WC: Reproducibility and validity of an expanded self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. *Am J Epidemiol* 135(10): 1114-1126, 1992
 - 32) Lindroos A-K, Lissner L, Sjostrom L: Validity and reproducibility of self-administered dietary questionnaire in obese and non-obese subjects. *Eur J Clin Nutr* 47: 461-481, 1993
 - 33) Hankin JH, Messinger HB: A short dietary method for epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 91: 562-67, 1970
 - 34) Fanelli MT, Stevehagen KJ: Characterizing consumption patterns by food frequency methods: Core foods and variety of foods in diets of older Americans. *J Am Diet Assoc* 85: 1570-1578, 1985
 - 35) Martin-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernandez-rodriguez JC, Salvini S, Willett WC: Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol* 22(3): 512-519, 1993
 - 36) Salvini S, Hunter DJ, Sampson L, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner B, Willett WC: Food-based validation of a dietary questionnaire: the effect of week-to-week variation in food consumption. *Int J Epidemiol* 18(4): 858-867, 1989
 - 37) Lankin FA, Metzner HL, Thompson FE, Flegal KM, Guire KE: Comparison of estimated nutrient intakes by food frequency and dietary records in adults. *J Am Diet Assoc* 89: 215-223, 1989
 - 38) Kim WY, Yang EJ: A study on development and validation of food frequency questionnaire. *Korean J Nutr* 31(2): 220-230, 1998
 - 39) Block G: A review of validations of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol* 115: 492-505, 1982