

한국인 50세 이상 성인과 노인을 위한 반정량 식품섭취빈도 조사지의 개발 및 타당도 검증*

이해정 · 박선주 · 김정희¹⁾ · 김초일²⁾ · 장경자³⁾ · 임경숙⁴⁾ · 김경원¹⁾ · 최혜미[†]

서울대학교 식품영양학과, 서울여자대학교 식품영양학전공,¹⁾ 한국보건산업진흥원²⁾
인하대학교 식품영양학과,³⁾ 수원대학교 식품영양학과,⁴⁾

Development and Validation of a Computerized Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire Program for Evaluating the Nutritional Status of the Korean Elderly

Hae-Jeung Lee, Seon-Joo Park, Jung Hee Kim,¹⁾ Cho-Il Kim,²⁾
Kyung Ja Chang,³⁾ Kyeong Sook Yim,⁴⁾ Kyung Won Kim,¹⁾ Hay Mie Choi[†]

Department of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul, Korea
Department of Food and Nutrition,¹⁾ Seoul Women's University, Seoul, Korea
Nutrition Research Team,²⁾ Korea Health Industry Development Institute, Seoul, Korea
Department of Food and Nutrition,³⁾ Inha University, Incheon, Korea
Department of Food and Nutrition,⁴⁾ The University of Suwon, Suwon, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop a semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ) for subjects aged 50yr and over and to evaluate the validity of this SQ-FFQ. Dietary intake was assessed using SQ-FFQ that included 98 commonly consumed food items selected from the results of the Korean Health and Nutritional Survey, 1998. Subjects (n = 2,660) aged 50yr and over were recruited from 7 metropolitan cities and 8 small cities. Each subject was interviewed using this SQ-FFQ developed in our laboratory and 24hr-recall method. Excluding incomplete data, Data from 1,149 subjects were used in this validity study. The nutrient intakes assessed by this SQ-FFQ were validated by comparing with the results from 1 day 24-hour recalls. Pearson's correlation coefficients between two methods were 0.71, 0.64, 0.53, and 0.43 for energy, carbohydrate, protein, and fat, respectively for all subjects. Spearman's correlation coefficients were higher than those of Pearson's correlation coefficients. Kappa values for energy, carbohydrate, protein, and fat were 0.79, 0.72, 0.70, and 0.64, respectively. The percentage for misclassification of the lowest quartile into the highest quartile or *vice versa* was 1.25 - 1.39% for all nutrients. Therefore, this SQ-FFQ seems to be useful in assessing the nutritional status of the middle-aged and elderly subjects in Korea. (*Korean J Community Nutrition* 7(2): 277~285, 2002)

KEY WORDS: semi-quantitative food frequency questionnaire (SQ-FFQ) · validity · 24hr-recall · elderly · middle-aged

서론

전세계적으로 노인 인구가 급증하면서 노인에게 대한 보건 복지 서비스가 확대되고 있으나, 노인들에서는 오히려 식생

활과 관련된 만성 퇴행성 질환이 계속 증가되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 무엇보다도 이들의 질환과 밀접한 관련성이 있는 노인의 영양상태를 개선할 필요성이 절실하다고 하겠다.

식생활과 관련된 노인성 질환의 예방, 즉 노인에게 대한 실

채택일: 2002년 3월 25일

*본 연구는 보건복지부 보건의료기술 연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(HMP-00-CH-17-0016).

[†]Corresponding author: Hay Mie Choi, Department of Food and Nutrition, College of Human Nutrition, Seoul National University San 56-1, Shilim-Dong, Kwanak-Ku, Seoul 151-742, Korea

Tel: 02) 880-6831, 8767, FAX: 02) 877-1031, E-mail: choihm@snu.ac.kr

제적인 영양관리의 실용화를 위해서는 기본적으로 노인들의 영양상태가 그들의 체반 환경요인과 함께 정확히 파악되어야 하고, 장기간의 영양섭취 패턴도 조사되어야 노인성 만성질환과 식이 인자들의 관계를 규명할 수 있을 것이다. 그러므로, 이러한 측면에서는 단기적 영양상태 평가방법인 24시간 회상법보다는 장기간의 식습관이 반영되는 식품섭취빈도법이 더 적합할 것이다(Zulkifli & Yu 1992). 또한 노인들은 단기간에 대한 기억력보다 장기간에 대한 기억력이 더 뛰어나므로 식품섭취빈도법이 24시간 회상법보다 좀 더 정확한 조사방법이 될 수 있다(Horwath 1990). 그러나, 노인 집단의 경우에는 성인과 달리 신체적, 정신적 활동 능력이 낮기 때문에 노인을 대상으로 하는 식품섭취빈도 조사지는 노인이 이해하기 쉽고 대답하기 쉬운 문항들로 구성·개발되어야 할 것이다(Staveren 등 1994). 뿐만 아니라 식품섭취빈도조사지의 기준섭취량도 노인의 평소 식품섭취량을 고려하여 결정되어야 할 것이다.

한편, 미국에서는 건강 및 만성퇴행성 질환의 이환과 관련 있는 영양소에 대한 연구가 활발할 뿐만 아니라, 이러한 영양소의 섭취수준을 파악하기 위한 평가도구도 다수 개발되었다(McDonald 등 1990; Subar 등 2001; Willett 등 1985). 그러나 나라마다 섭취하는 식품의 종류도 다르고 음식조리법이나 식품에 대한 가치인식도 큰 차이를 보이는 등 식생활은 지리적, 문화적, 환경적 요인 등에 의해 큰 영향을 받으므로 한국인의 영양섭취상태를 파악함에 있어 미국에서 개발된 평가도구를 무분별하게 적용할 수는 없다. 특히 우리 나라의 식생활은 여러 종류의 식품을 혼합하고 다양한 방법에 의해 조리하며 공동으로 음식을 차려놓고 먹는 형태로서 서양의 식생활 문화와는 매우 다른 양상을 보이고 있다. 그러므로 노인성 만성질환과 식이 인자들의 관계 규명을 위해서는 반드시 한국 식생활 문화가 반영된, 노인 집단에 적합한 식품섭취빈도 조사지가 요구된다.

국내에서 보고된 식품섭취빈도 조사지의 개발에 대한 연구는 성인을 대상으로 한 연구(Kim 등 1996; Paik 등 1995; Lee 등 1997)와 노인의 영양상태 평가를 위한 연구(Oh & Hong 1998; Won & Kim 2000) 등이 있으나 노인을 위한 식품섭취빈도 조사지의 개발 및 타당성 평가에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이며 더욱이 전국적 규모로 실시된 한국 노인의 영양상태 조사결과에 근거하여 타당성이 검증된 반정량 식품섭취빈도 조사지는 개발된 적이 없다.

식품섭취빈도 조사지를 이용하여 영양상태를 파악하기 위해서는 먼저 조사지에 대한 평가가 선행되어야 하는데, 식품섭취빈도 조사지의 타당도를 검증하는 방법에는 24시간 회상법, 식사력 조사법, 그리고 추정식사 기록법(Liu 등 1994;

Ocke 등 1997; Rimm 등 1992; Willett 등 1985) 등이 있으며 그 중에서 24시간 회상법을 이용한 타당성 검증이 여러 문헌에서 나타나고 있다(Egami 등 1999; Jackson 등 2001; Katsouyanni 등 1997; Munger 등 1992; Stein 등 1992; Treiber 등 1990). 식품섭취빈도 조사지의 타당성을 24시간 회상법으로 검증할 때에는 주말을 포함하여 일년에 3일 이상, 계절별로 시행하여 gold standard로 사용하는 것이 바람직하나 성인의 경우에는 1~2일간 조사한 식품 섭취량과 7일간 조사한 식품 섭취량 사이에 유의적 차이가 없었다는 연구결과(Chung 1992)를 참고하면 조사일수를 단축하여 조사대상자의 부담을 최소화하면서 식품섭취빈도 조사지를 평가하는 것도 바람직할 것으로 사료된다.

본 연구의 목적은 노인성 질환의 예방과 관리를 위한 기초 자료로 사용될 한국노인의 영양상태 파악을 위해 반정량 식품섭취빈도 조사지를 개발하고 그 타당성을 평가하는 것이다.

연구 방법

본 연구에서는 50세 이상 65세 미만의 성인과 65세 이상의 노인을 대상으로 한 반정량적 식품섭취빈도 조사지를 개발한 후 전국에 거주하는 50세 이상 성인 및 노인을 대상으로 영양면접조사를 실시하여 타당도를 검증하였다. 조사내용에는 식품섭취빈도와 24시간 회상법을 사용한 영양상태조사를 비롯하여 대상자들의 일반사항(학력, 용돈)에 대한 설문과, 체위(체중, 신장) 및 체성분 측정(InBody 3.0, Biospace사)이 포함되었다.

1. 반정량적 식품섭취빈도 조사지 개발

식품목록은 국민건강 영양조사 결과(1998)에서 나타난 50세 이상의 성인과 노인들의 다빈도, 다소비 식품을 근거로 선정하였다. 여기에, 상기한 조사에서 수집된 전국 가정식 레시피의 평균치를 참고하고, 한국 영양학회에서 제시한 식사구성안(한국인 영양권장량 2000), 식품 및 음식의 눈대중량표(KDA 1999)와 조리관련척자를 참조하여 반정량 식품섭취빈도지의 구성에 필요한 1회 식품섭취량, 레시피 등을 결정하였다.

2. 타당도 조사 대상자 및 조사시기

본 연구에서는 서울과 전국 6개 광역시(부산, 대전, 인천, 대구, 울산, 광주) 및 8개 중소도시(천안, 전주, 진주, 청주, 춘천, 수원, 안양, 성남)에 거주하는 50세 이상 65세 미만의 성인과 65세 이상 노인 2,660명을 대상으로 영양면접조사를 실시하였다. 그 중 24시간 회상법에 의한 식이조사에 응하지 못한 사람과 데이터가 불성실하게 한 경우, 식품섭취빈도

조사지에 의한 영양소 섭취량이 2,660명의 평균 \pm 2 SD (standard deviation)의 범위를 벗어나는 경우를 제외하고, 1,149명의 결과만을 대상으로 타당도를 검증하였다. 모든 식이섭취 조사는 2000년 10월부터 2001년 1월 사이에 이루어졌다.

3. 식이섭취 조사 및 타당성 검증

본 연구실에서 개발된 반정량적 식품섭취빈도 조사지를 이용하여 식품 섭취조사를 실시하였다. 식품섭취 조사팀은 사전에 반정량적 식품섭취빈도 조사지에 의한 식품섭취조사 교육을 받았으며 모든 자료는 조사자와 대상자 간의 개인 면담에 의해 수집되었다.

반정량적 식품섭취빈도 조사에서는 지난 1년 동안 평균적으로 섭취한 음식/식품의 빈도와 1회 섭취분량이 파악되었다. 계절식품에 대해서는 특정 계절의 평균적인 섭취량과 빈도를 조사하여 1년 동안의 평균치로 환산하였다.

24시간 회상법에 의한 섭취량조사는 계량컵과 계량스푼, 실물크기 음식사진 등을 이용하여 1회 실시하였으며, 두 방법에 의한 식이섭취량을 비교 분석함으로써 식품섭취빈도 조사지의 타당성을 검증하였다.

4. 자료 분석 및 통계방법

모든 자료의 분석은 SAS 6.12를 이용하였다. 식품섭취 빈도 조사지와 24시간 회상법으로 조사된 대상자별 영양소 섭취량의 상관관계는 Pearson 상관계수로, 섭취순위는 Spearman 상관계수로 분석되었다. 또한 두가지 조사방법에 의한 영양소 섭취량에 따라 대상자를 각각 4 분위로 나누었을 때 분류되는 일치도는 Kappa value로 분석되었고 식품섭취빈도 조사지의 타당도 검증에 이용되었다.

결과 및 고찰

1. 식품섭취빈도 조사지의 개발

개발된 식품섭취빈도 조사지는 식품 및 음식종류 항목별로 섭취 빈도와 1회 섭취량을 주어진 기준량에 비교하여 표시하도록 하였다.

1) 식품 및 음식류 항목

본 연구에서는 국민건강 영양조사(1998)에서 조사된 50세 이상의 성인 및 노인의 식품섭취 자료를 식품별, 음식별 섭취 빈도에 따라 순위별로 정렬하고 섭취빈도 순위에 근거하여 식품섭취빈도지의 식품 항목을 곡류군 12항목, 서류 및 전분류 5항목, 육류 13항목, 난류 2항목, 우유군 3항목, 콩 및 두부군 5항목, 어패류 10항목, 김치 및 채소류 15항목,

해조류 2항목, 과일류 12항목, 음료 5항목, 차류 2항목, 간식 3항목, 주류 4항목 등 총 14개의 식품군과 98항목의 식품 및 음식으로 구성하였다(Table 1). 그리고 각 항목마다 정확한 영양소 섭취량을 추정하기 위해 영양소 함량이 유사한 음식 1~4가지를 추가 기재하였다.

육류는 부위와 조리법에 따라 영양소 함량의 차이가 크므로 이에 따라 구분하였고, 생선은 흰살 생선과 등푸른 생선으로 나눈 후 조리법에 따른 항목을 만들었다(Table 2). 또한 실제 섭취하는 식품의 종류가 많기 때문에 각 항목에 주 영양소 함량이 비슷한 음식명까지 묶어 기재함으로써 섭취한 음식과 식품이 가능한 정확하게 조사되도록 하였다. 음주량도 섭취열량의 큰 변수이므로 빈도지의 조사항목으로 구성하였다.

2) 식품섭취 분량의 결정

1998년 국민건강 영양조사에서 수집된 전국 4천가구의 가정식 레시피 평균치를 참고하고, 한국영양학회(7차 개정, 2000년)에서 제시한 1회 분량, 식품 및 음식의 눈대중량표(KDA 1999), 당뇨병자를 위한 식품교환표(Korean Diabetes Asso 1995), 조리관련책자 등에 제시된 공통된 재료 및 조리법에 이용된 분량을 참조하여 각 음식의 레시피를 정하고 1회 분량을 결정하였다(Lee 2001). 또한 위 자료들에서 제시된 대로 조리한 후, 음식의 양과 맛을 평가하고 1회 섭취 분량을 확인 또는 재조정하였다.

Table 1. Food items of semi-quantitative food frequency questionnaires

대분류	구 성 항목수	소분류	비 교
곡 류	12		비슷한 영양소 함량
서류 · 전분류	5		
육 류	13	쇠고기 돼지고기 닭고기	식품의 영양소 함량별 부위별 조리별 분류
난 류	2		조리별
우유 및 유제품	3		
콩 · 두부류	6	국, 찌개, 전	조리별 분류
어패류	10	흰살 생선 등푸른 생선 젓갈	식품의 지방함량별 조리별 분류
채소류	5	김치 종류	재료별 분류
	10	김치의 채소류	담색, 녹색채소 분류
해조류	2	국, 구이	조리별
과일류	12		계절별
음 료	5		
차 류	2		
간 식	3		
주 류	4		
총 계	98		

Table 2. An example of food items in a group

분류	음 식 명	기 준 량	섭 취 량	빈 도									섭취량 코드	빈도 코드
				회 / 일			회 / 주			회 / 월				
				3	2	1	5-6	3-4	1-2	2-3	1	거의 안 먹음		
육류	18. 설렁탕 (곰탕, 꼬리곰탕)	1그릇												
	19. 갈비탕, 쇠고기국, 찌개, 육개장	1그릇												
	20. 불고기 (쇠고기볶음, 산적)	1접시 (60 g)												
	21. 쇠고기장조림, 편육	1접시 (30 g), 3조각												
	22. 갈비찜, 갈비구이	1접시 (200 g), 2대												
	23. 돼지고기 찌개	1그릇 (60 g)												
	24. 돼지고기 불고기 (볶음, 재육볶음), 돼지갈비	1접시 (60 g), 1대												
	25. 삼겹살	1접시 (200 g), 10개												
	26. 족발, 제육	1접시 (100 g, 7쪽)												
	27. 순대 및 순대국, 내장탕, 곱창전골	10쪽, 1그릇												
28. 가공육류 (햄, 소세지)	소1접시 (45 g), 소세지 1개													
29. 닭 백숙, 찜, 닭도리탕	1그릇 (영계1마리)													
30. 닭튀김	1조각 (1/8마리), 양념통닭 2조각													
어류	원살생선 (가자미, 조기, 갈치, 대구, 명태, 생태, 북어)	41. 석쇠구이, 조림, 회	1토막 (70 g), 7점											
		42. 후라이팬 구이, 튀김, 전유어	1토막, 4점											
		43. 찌개 (매운탕), 국	1대접											
	등푸른 생선 (고등어, 삼치, 꽁치, 청어, 참치, 장어, 연어)	44. 석쇠구이, 조림	1토막											
		45. 후라이팬 구이, 튀김, 참치통조림	1토막 (중 1/2캔)											
	46. 해물탕, 알탕, 조개류, 굴, 새우, 게	1대접 (70 g)												
	47. 오징어 (젓 포함), 낙지, 한치, 쭈꾸미	중1/2마리 (4큰술)												
	48. 멸치볶음, 뱀어포	2큰술												
	49. 어묵류 (조림, 볶음)	두께자 6조각												
	50. 젓갈류 (오징어젓 이외)	1/2 큰술, 2젓가락												

1회 분량에 대한 개인내 또는 개인간 개념차이가 있을 수 있으므로 조리된 음식·식품을 0.5인분, 1인분, 1.5인분으로 각각 영상 촬영을 하여 실물크기의 사진으로 만들어 반정량 식품섭취빈도 조사에서 1회 분량을 확인하기 위한 보조도구로 이용하였다. Tylavsky & Sharp (1995)에 의하면 식품섭취 빈도조사 시 한가지 분량만을 제시하는 경우보다 분량을 구별할 수 있는 대, 중, 소 3가지 분량을 제시하는 것이 섭취량을 더 정확하게 파악할 수 있다고 보고하였다.

3) 섭취 빈도의 단계

섭취빈도는 지난 1년 동안 평균적으로 얼마나 자주 먹었는지를 9단계(한달간 한번도 안먹음, 한달에 1회, 2~3회, 일주일에 1~2회, 3~4회, 5~6회, 하루에 1회, 2회, 3회)로 구분하여 조사되었다. 계절음식, 과일 및 채소의 섭취 빈도는 1년으로 환산하여 조사되었다.

4) 영양소 섭취량 환산

각 식품에 함유된 영양소량은 식품성분표(농촌생활연구소 1996)를 근거로 계산되었으며, 두 가지 이상의 식품이나 음식명이 들어 있는 경우의 영양소 계산은 각 항목 내 음식의 섭취빈도에 따른 가중치를 곱한 영양소량으로 환산하였다. 적용된 가중치는 연구방법에서 언급한 바와 같이 국민건강 영양조사에서 보고된 50세 이상의 성인의 다빈도식품의 빈도를 이용하여 산정하였다. 각 항목내의 각 음식들에 대한 빈도를 더하여 '항목내의 특정 음식의 빈도/항목내의 음식들의 총 빈도 합'을 각 음식의 영양소량에 곱하여 합계함으로써 각 항목의 영양소 섭취량으로 환산하였다. 예를 들어 한 항목내에 A음식, B음식의 빈도가 300, 500이라고 하면 이들에 대한 빈도의 합으로 각각의 빈도를 나누어 주어 영양소 합량은, A음식의 영양소량 × (300/800) + B음식의 영양소의 양 × (500/800)으로 계산하여 그 항목에 대

한 영양소량이 산출되었다.

2. 식품섭취빈도 조사지의 타당도 검증

식품섭취빈도 조사지의 타당도 검증을 위해 동일인에 대해 24시간 회상법을 시행하여 분석하였다.

1) 타당도 검증에 참여한 조사대상자의 일반사항

총 조사대상자 중 65세 이하가 208명, 65세 이상이 869명이었고 평균 연령은 68.9세이었으며 성별간의 차이는 없었다. 키와 몸무게는 남자노인이 164.5 cm와 64 kg, 여자노인이 151.6 cm와 57.0 kg이었다. 한국인 영양 권장량(Korean Nutrition Society 2000)에 발표된 우리나라 50세 이상 남자의 신장과 몸무게는 167 cm과 64 kg, 여자의 신장과 몸무게는 156.5 cm와 57.4 kg으로 본조사 대상자와 비슷한 체위를 보였다. 평균 체지방율은 남자가 24.5%, 여자

가 34.0%이었다. 평균 학력은 남자가 여자보다 4.2년이 더 높았다. 한달 용돈은 평균 163,000원이었고, 남자노인이 용돈을 더 많이 쓰고 있었다(Table 3).

2) 영양소 섭취량 및 섭취 수준 비교에 따른 타당도 검증

24시간 회상법과 식품섭취빈도지에 의한 영양소 섭취량과 두 방법에 의한 섭취량간의 상관관계를 비교한 결과는 Table 4와 같다. 현실적으로 바람직한 상관계수는 0.5~0.7이라 보고하고 있는데(Willett 1990; Won & Kim 2000), 본 연구의 전체 대상자들에 대한 두 방법간의 Pearson 상관계수는 에너지가 0.71로 가장 높은 상관성을 보였으며, 비타민 C가 0.26으로 가장 낮은 상관성을 보였다. 영양소들간의 상관계수를 살펴보면 열량 영양소인 탄수화물, 단백질, 지방이 0.64, 0.53, 0.43으로 나타나 다른 영양소의 상

Table 3. General characteristics of subjects

Variable	Male			Female			Total (n = 1149)
	50-64 (n = 90)	≥ 65 (n = 279)	Total (n = 369)	50-64 (n = 190)	≥ 65 (n = 590)	Total (n = 369)	
Age (year)	57.0 ± 0.5 ¹⁾	72.4 ± 0.3	68.7 ± 0.4	59.1 ± 0.4	72.2 ± 0.2	69.0 ± 0.3	68.9 ± 0.2
Height (cm)	165.3 ± 0.6	163.6 ± 0.3	164.0 ± 0.3****	153.6 ± 0.4	149.6 ± 0.2	150.5 ± 0.2	154.9 ± 0.3
Weight (kg)	66.7 ± 0.9	63.1 ± 0.5	64.0 ± 0.5****	60.2 ± 0.6	56.0 ± 0.4	57.0 ± 0.3	59.2 ± 0.3
BMI (kg/m ²)	24.4 ± 0.3	23.6 ± 0.2	23.8 ± 0.2	25.5 ± 0.2	25.0 ± 0.1	25.1 ± 0.1****	24.0 ± 0.1
% body fat	23.7 ± 0.5	24.7 ± 0.3	24.5 ± 0.3	33.5 ± 0.4	34.2 ± 0.3	34.0 ± 0.2****	30.9 ± 0.2
Education (year)	10.6 ± 0.4	8.8 ± 0.3	9.2 ± 4.4****	7.0 ± 0.3	4.3 ± 0.2	5.0 ± 0.1	6.3 ± 0.1
Allowances (10,000 won/mon)	26.6 ± 2.2	20.0 ± 1.3	21.6 ± 1.1****	13.6 ± 0.9	13.8 ± 0.6	13.7 ± 0.5	16.3 ± 0.5

1) Mean ± SE (standard error deviation)

There were significant differences between male and female at ****: p < 0.0001 by t-test

Table 4. Correlation coefficients and nutrient intakes estimated by semi-quantitative food frequency questionnaire (FFQ) and 24hr-recall methods for all subjects (n = 1149)

Nutrient	Semi-Q FFQ	24hr recall	Difference	Pearson's	Spearman's
Energy (kcal)	1676.7 ± 17.6 ¹⁾	1263.9 ± 17.6	412.8	0.71	0.79
Protein (g)	61.0 ± 0.8	46.0 ± 0.6	15.0	0.53	0.61
Fat (g)	37.3 ± 0.6	21.6 ± 0.4	15.7	0.43	0.52
Carbohydrate (g)	268.2 ± 2.5	218.6 ± 1.9	49.6	0.64	0.68
Calcium (mg)	497.7 ± 7.5	381.0 ± 6.8	116.7	0.37	0.40
Phosphate (mg)	972.4 ± 11.9	715.6 ± 8.6	256.8	0.57	0.62
Iron (mg)	11.9 ± 0.2	11.3 ± 0.2	0.6	0.29	0.38
Sodium (mg)	5627.5 ± 86.0	4221.9 ± 65.6	1405.6	0.33	0.40
Potassium (mg)	2733.0 ± 36.6	1826.6 ± 23.1	906.4	0.50	0.51
Vitamin A (R.E)	690.3 ± 12.7	420.4 ± 10.3	269.9	0.30	0.37
Thiamin (mg)	1.15 ± 0.02	0.75 ± 0.01	0.40	0.40	0.52
Riboflavin (mg)	1.10 ± 0.02	0.65 ± 0.01	0.45	0.50	0.48
Niacin (mg)	13.6 ± 0.2	10.0 ± 0.2	3.6	0.43	0.54
Vitamin C (mg)	126.3 ± 2.5	92.6 ± 2.2	33.7	0.26	0.34

1) Mean ± SE

Intakes measured by two methods were significantly correlated by Pearson's and Spearman's coefficients at p < 0.0001

관계수보다 높았는데, 이는 열량 영양소의 경우 계절에 특별한 영향을 받지 않기 때문인 것으로 사료된다. 반면, 비타민 C의 상관성이 낮게 나온 것은 식이 섭취 조사시기가 10월에서 1월까지의 가을, 겨울 기간이었기에 여름보다는 채소와 과일의 섭취량이 적었던 것도 하나의 원인이라고 사료된다. 칼슘과 철분의 경우 다른 영양소와 마찬가지로 개인내 변이와 개인간 변이가 크면서 급원식품이 제한되어 다른 영양소에 비해 상관성이 낮게 나온 것으로 사료된다. Paik 등(1995)의 연구에서도 칼슘과 철분의 섭취량이 계절에 따라 차이가 있음을 알 수 있다.

두 방법에 의한 섭취경향의 일치성을 파악하기 위하여 섭취순위를 Spearman의 상관계수로 비교해 보면 Pearson 상관계수와 마찬가지로 에너지의 상관계수가 0.79로 가장 높았으며 단백질이 0.61, 지방이 0.52, 탄수화물이 0.68이었으며, 칼슘은 0.40, 철분은 0.38, 비타민 C는 0.34로 Pearson 상관계수에 의한 결과와 비슷한 경향의 상관성을 보여 주고 있다. 두 방법간의 상관성을 50세 이상 64세 이하의 성인(Table 5)과 65세 노인(Table 6)으로 나누어 상관계수를 살펴보면 다음과 같다. 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물에 대한 Pearson 상관계수는 50세 이상 성인에서 0.67, 0.55,

Table 5. Correlation coefficients and nutrient intakes estimated by FFQ and 24hr-recall methods for elderly subjects aged 65yr and under (n = 280)

Nutrient	Semi-Q FFQ	24hr recall	Difference	Pearson's	Spearman's
Energy (kcal)	1859.4 ± 35.7 ¹⁾	1382.9 ± 25.1	476.5	0.67	0.76
Protein (g)	67.9 ± 1.6	51.1 ± 1.3	16.8	0.55	0.61
Fat (g)	42.5 ± 1.4	24.6 ± 0.9	17.9	0.42	0.54
Carbohydrate (g)	292.2 ± 4.9	235.1 ± 4.2	57.1	0.56	0.60
Calcium (mg)	535.2 ± 14.5	424.1 ± 15.6	111.1	0.25	0.34
Phosphate (mg)	1082.6 ± 23.3	791.3 ± 18.4	291.3	0.53	0.58
Iron (mg)	13.0 ± 0.3	12.0 ± 0.4	1.0	0.26	0.31
Sodium (mg)	6374.7 ± 192.1	4593.2 ± 142.3	1781.5	0.25	0.32
Potassium (mg)	3097.7 ± 73.9	2027.3 ± 50.6	1070.4	0.46	0.46
Vitamin A (R.E)	788.4 ± 27.3	479.9 ± 22.4	308.5	0.30	0.37
Thiamin (mg)	1.33 ± 0.03	0.85 ± 0.03	0.48	0.35	0.42
Riboflavin (mg)	1.26 ± 0.03	0.75 ± 0.02	0.51	0.49	0.78
Niacin (mg)	15.5 ± 0.4	11.2 ± 0.4	4.3	0.40	0.52
Vitamin C (mg)	147.3 ± 5.3	107.4 ± 5.5	39.9	0.25	0.27

1) Mean ± SE

Intakes measured by two methods were significantly correlated by Pearson's and Spearman's coefficients at $p < 0.0001$

Table 6. Correlation coefficients and nutrient intakes estimated by FFQ and 24hr-recall methods for elderly subjects aged 65yr and over (n = 869)

Nutrient	Semi-Q FFQ	24hr recall	Difference	Pearson's	Spearman's
Energy (kcal)	1617.9 ± 19.8 ¹⁾	1225.5 ± 12.7	392.4	0.71	0.79
Protein (g)	58.8 ± 0.9	44.3 ± 0.7	14.5	0.52	0.60
Fat (g)	35.7 ± 0.7	20.6 ± 0.4	15.1	0.43	0.50
Carbohydrate (g)	260.5 ± 2.8	213.3 ± 2.0	47.2	0.66	0.69
Calcium (mg)	461.9 ± 8.6	367.1 ± 7.3	94.8	0.40	0.41
Phosphate (mg)	936.9 ± 13.6	691.2 ± 9.6	245.7	0.58	0.62
Iron (mg)	11.5 ± 0.2	11.1 ± 0.2	0.4	0.29	0.39
Sodium (mg)	5386.7 ± 94.0	4102.3 ± 73.2	1284.4	0.35	0.42
Potassium (mg)	2615.1 ± 41.4	1762.0 ± 25.5	853.1	0.50	0.51
Vitamin A (R.E)	658.7 ± 14.1	401.3 ± 11.5	257.4	0.29	0.35
Thiamin (mg)	1.10 ± 0.02	0.71 ± 0.01	0.39	0.40	0.53
Riboflavin (mg)	1.05 ± 0.02	0.62 ± 0.01	0.43	0.43	0.46
Niacin (mg)	13.0 ± 0.2	9.7 ± 0.2	3.3	0.43	0.54
Vitamin C (mg)	119.5 ± 2.8	87.8 ± 2.3	31.7	0.26	0.35

1) Mean ± SE

Intakes measured by two methods were significantly correlated by Pearson's and Spearman's coefficients at $p < 0.0001$

0.42, 0.56이었으며, 노인에서 0.71, 0.52, 0.43, 0.66이었고, Spearman 상관계수는 50세 이상 성인에서 0.76, 0.61, 0.54, 0.60이었으며, 노인에서는 0.79, 0.60, 0.50, 0.69이었다. 두 연령층에서 보인 다른 영양소들에 대한 상관성도 전체 대상자들에 대한 상관성과 유사한 값을 보였다.

전반적으로 24시간 회상법으로 조사된 영양소 섭취량이 식품섭취빈도 조사지로 조사된 것보다 낮았는데 국내연구에서도 노인 영양상태 평가를 위한 식품섭취빈도 조사지와 3일간 식이기록법간의 영양소 섭취량을 비교했을 때 영양소 섭취량이 유의적인 차이가 있음이 보고되었다(Won & Kim 2000). 본 연구결과와 유사하게 Won & Kim (2000)의 연구에서도 두 방법간의 Pearson 상관계수가 에너지, 탄수화물, 지방 등의 순서로 낮아지는데, 이러한 결과는 에너지 섭취량의 경우 선택하는 식품이나 음식의 종류와 무관하게 대부분의 사람이 일정한 양을 섭취하는데 반해, 지방 섭취량의 경우 선택한 음식이나 조리법에 따라 변동이 많기 때문이라 사료된다. 본 연구의 결과 각 영양소의 상관계수 (Pearson's coefficients 0.26~0.71, Spearman's coefficients 0.34~0.79)는 농촌 성인을 대상으로 한 식품섭취빈도 조사지의 검증에 관한 Paik 등(1995)의 연구결과 (Pearson's coefficients 0.03~0.44, Spearman's coefficients 0.04~0.45)보다 높았다. 뿐만 아니라, 본 연구에서의 상관계수가 노인을 위한 식품섭취빈도 조사지 검증에 관한 Won 등(2000)의 연구에서 보고한 에너지와 탄수화물 (0.71, 0.63)의 상관계수 보다도 높았으나, 비타민 C 섭취량에 대한 상관계수는 Won 등(2000)의 연구결과보다 낮게 나타났으며 이는 위에서 언급했듯이 본 연구의 조사시기 (10월에서 1월)와 Won 등(2000)의 연구의 조사시기(5월에서 8월)의 차이에 기인한다고 사료된다.

따라서 식품섭취빈도 조사지의 타당도를 Pearson과 Spearman 상관 관계로 살펴볼 때, 성인과 노인 모두에게 중요한 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물에서 비교적 높은 상관성을 보였다.

한편, Wengreen 등(2001)의 연구에서 55~84세의 대상자들에게 24시간 회상법과 그림을 함께 제시한 식품섭취빈도 조사지의 타당성을 비교한 바에 의하면 Spearman 상관계수의 중앙값이 0.51이라 하였는데 우리의 상관계수(median Spearman 0.52)와 비슷하였다. 그리고 Willett 등(1985)의 조사에서는 비타민 A의 상관계수가 0.36으로 본 연구의 0.30과 같이 낮은 상관성을 보였다. 다른 방법으로 타당도 검증을 한 경우, Gray (1984)의 식이역사기록법에 의한 비교연구에서도 비타민 A와 비타민 C가 각각 0.35, 0.29으로 우리의 연구처럼 낮은 상관성이 보고되었다.

본 연구의 식품섭취빈도는 지난 1년 동안의 식이 섭취량을 조사하는데 반해 24시간 회상법은 단기간의 섭취량만을 반영하므로 원칙상 4계절, 주말을 포함한 3일의 자료로 분석하는 것이 gold standard(Willett 1998)라고 하나, 전국적 그리고 대규모 조사의 특성상 이러한 원칙을 따르는 데 어려움이 많아 식품섭취 빈도조사를 시행한 후 바로 또는 일주일 후 24시간 회상법을 1회만 조사하였다. Paik 등(1995)의 연구에서는 1회 이상의 24시간 회상법을 실시하였으나 조사 대상자의 수는 61명이었고, Kim 등(1996)의 연구에서는 63명이었다. 이외에도 3일간의 식이 기록으로 식품섭취빈도 조사지의 타당도 검증을 한 경우 조사 대상자 수는 144명이었다(Won & Kim 2000). 우리 나라에서 타당도 검증을 위해 24시간 회상법을 이용한 Kim 등(1996)의 연구결과에 의하면 조사횟수가 증가할수록 영양소 섭취량이 낮게 추정되는 경향이 나타났으며 실제 본 연구에서도 24시간 회상법을 사용한 재조사의 경우 응답자의 반응이 좋지 않았고 응답이 불성실하였다. 이러한 이유로 24시간 회상법을 1회로 하면서 표본 크기를 확대하여 조사함으로써 대표성이 증가되도록 하였다.

3) 영양소 섭취 수준의 일치도에 따른 검증

24시간 회상법에 의해 조사된 영양소 섭취수준별로 동일한 수의 대상자가 포함되도록 4등분하여 식품섭취빈도 조사지에 의한 결과에 따른 수준별 grouping과 일치하는가를 Kappa 값으로 평가하여 타당도를 검증하였다. 이때 Kappa 값은 일반적으로 0.75 이상을 높은 일치도로 보며, 0.4 이하를 낮은

Table 7. Kappa value and percent agreement in elderly subjects into the same quartile by joint classification of FFQ and 24hr-recall methods (n = 1149)

Nutrient	Percent agreement				Kappa value*
	Lowest quartile	Lowest 2 quartile	Highest quartile	Highest 2 quartile	
Energy (kcal)	95.0	54.0	43.4	64.1	0.79
Protein (g)	94.3	37.6	37.5	53.0	0.70
Fat (g)	91.6	28.6	33.0	52.6	0.64
Carbohydrate (g)	94.1	40.4	36.8	60.3	0.72
Calcium (mg)	91.6	28.6	29.2	40.8	0.59
Phosphate (mg)	94.1	33.8	33.7	50.2	0.68
Iron (mg)	46.2	27.6	31.1	44.6	0.31
Sodium (mg)	91.4	28.6	26.7	40.8	0.58
Potassium (mg)	92.8	31.7	34.0	48.1	0.64
Vitamin A (RE)	91.2	28.6	27.4	40.4	0.58
Thiamin (mg)	93.6	35.3	33.6	49.1	0.65
Riboflavin (mg)	92.3	32.0	32.7	49.5	0.63
Niacin (mg)	93.4	34.7	34.7	50.5	0.67
Vitamin C (mg)	91.2	28.6	27.4	36.9	0.56

*: weighted kappa

일치도로 평가한다(Fleiss 1981). 본 연구의 결과(Table 7)에서 보는 바와 같이 에너지, 탄수화물, 단백질의 Kappa 값은 0.79, 0.72, 0.70으로 높은 상관성을 보고하였으며, 0.4 이하인 일치도를 보인 영양소는 철분밖에 없었다.

Table 7에서 보는 바와 같이 24시간 회상법에 의해 조사된 사람 중 가장 낮은 수준의 열량섭취량을 보인 사람들이 식품섭취빈도 조사지에서 가장 낮은 범위에 속한 비율은 대상자 전체의 경우 95%이었다. Willett의 연구에 의하면 식이섭취빈도 조사지와 28일간의 식이 기록기간의 영양소 섭취량에서 낮은 그룹에 속하는 경우의 일치도를 74%로 보고하고 있다. Horwath(1993)의 식이 기록법과 식품섭취빈도조사지의 일치도는 82%로 본 연구의 일치도보다 낮았다. 영양소 섭취량이 적은 군의 순위에 따른 일치도는 높았으나 영양소 섭취량이 많을수록 일치도가 낮아지는 경향을 보였다. 이는 평소 과식 또는 비만인 경우 섭취량이 많음에도 불구하고 적게 보고하는 예가 많이 나타나고 있고, 섭취량이 많은 사람의 경우 그 변이의 폭이 크기 때문으로 사료된다. 한편, 영양소 섭취수준이 정반대로 추정될 확률, 즉 lowest군이 highest군으로 또는 그 반대로 구분될 확률은 1.25~1.39%로 매우 낮았다.

따라서 본 연구에서 개발한 식품섭취빈도 조사지는 1년 동안의 평균 영양소 섭취량을 비교적 간단히 알아 낼 수 있어, 50세 이상 성인 및 노인의 식이관련 만성 질환 연구의 기초도구로 사용될 수 있으리라 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 한국노인의 식이섭취 양상을 파악하기 위한 식이섭취빈도 조사지를 개발하고 그 타당성을 검증하기 위해 시행되었다.

1) 본 연구의 식품섭취빈도 조사지는 한국노인이 자주 섭취하는 식품과 음식목록을 참조하여 98가지 목록으로 구성되었다.

2) 식품섭취빈도 조사시 섭취 분량은 기본 1회 분량을 제시함과 동시에 실물크기의 사진을 보여줌으로써 가능한 한 정확한 섭취량을 얻도록 하였다.

3) 위 식품섭취빈도 조사지에서 조사된 영양소 섭취량을 24시간 회상법에 의한 결과와 비교한 경우 Pearson 상관계수는 에너지와 단백질이 0.71, 0.53이었고, 지방과 탄수화물은 0.43, 0.64으로 높았으며, 비타민 C가 0.26으로 가장 낮았다. Spearman 상관계수는 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물이 각각 0.79, 0.61, 0.52, 0.68으로 비교적 높은 상관성을 보였다.

4) 식품섭취빈도 조사법에서 조사된 섭취수준과 24시간 회상법에서 조사된 섭취수준간의 일치도는 Kappa값으로 나타내는데 에너지가 0.79이었으며 열량영양소의 경우, 단백질 0.70, 지방 0.64, 탄수화물 0.72으로 높았으며, 두 가지 조사방법에 의해 낮은 섭취 수준끼리의 일치도가 90% 이상이므로 이 빈도조사지는 낮은 영양소 섭취량 집단을 가려내는데도 유용하리라 사료된다.

결론적으로 본 연구에서 개발된 식품섭취빈도 조사지는 비교적 높은 타당성을 보이므로 한국 50세 이상의 성인 및 노인의 영양상태 파악에 유용하게 사용되리라 생각되며, 또한 이 연구의 기본 데이터가 전국적 규모의 조사로부터 얻어진 것이므로 대규모 역학연구에도 무리없이 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고 문헌

- 대한영양사회(1999) : 사진으로 보는 음식의 눈대중량
 송문섭·조신섭(1998) : 통계 자료 분석 (Window용 SAS를 이용한 자유아카데미
 유근영(1996) : 의학-보건학을 위한 범주형 자료분석론, pp.254-255, 서울대학교 출판부, 서울
 통계청(1998) : 사망원인통계보고, p.14
 Block G, Thompson FE, Hartman AM, Larkin FA, Guire KE (1992): Comparison of two dietary questionnaires validated against multiple dietary records collected during a 1-year period. *J Am Diet Assoc* 92: 686-693
 Block G, Woods M, Potosky A, Clifford C (1990): Validation of a self administered diet history questionnaire using multiple diet records. *J Clin Epidemiol* 119(3): 1327-1335
 Bohlscheid-Thomas S, Hoting I, Boeing H, Wahrendorf J (1997): Reproducibility and relative validity of food group intake in a food frequency questionnaire developed for the German part of the EPIC project, European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Int J Epidemiol* 26(suppl): S59-S70
 Briefel RR, Flegal KM, Winn DM, Loria CM, Johnson CL, Sempos CT (1992): Assessing the Nation's diet: Limitations of the food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc* 92(8): 959-962
 Christopher T Sempos (1992): Invited commentary: Some limitations of semiquantitative food frequency questionnaires. *Am J Epidemiol* 135(10): 1127-1132
 Chung HR, Moon HK, Song BH, Kim MK (1992): Between- and within-person variability of nutrient intake in 7-day weighed food records. *Korean J Nutrition* 25(2): 179-186
 Korean Diabetes Assoc (1995): Dietary food exchange 2nd Ed
 Egami I, Wakai K, Kato K, Lin Y, Kawamura T, Tamakoshi A, Aoki R, Kojima M, Nakayama T, Wada M, Ohno YA (1999): Simple food frequency questionnaire for Japanese diet-Part II. Reproducibility and validity for nutrient intakes. *J Epidemiol* 9 (4): 227-234

- Fleiss JL (1981): Statistical methods for rates and proportions, 2nd ed, p.224, New York, Wiley
- Gray GE, Paganini-Hill A, Ross RK, Henderson BE (1984): Assessment of three brief methods of estimating of vitamin A and C intakes for a prospective study of cancer: comparison with dietary history. *Am J Epidemiol* 119(4): 581-590
- Horwath CC (1993): Validity of a short food frequency questionnaire for estimating nutrient intake in elderly people. *British Journal of Nutrition* 70: 3-14
- Hunt IF, Luke LS, Murphy NJ, Clark VA, Coulson AH (1979): Nutrient estimates from computerized questionnaires vs. 24-hr recall interviews. *J Am Diet Assoc* 74: 656-659
- Jackson M, Walker S, Cade J, Forrester T, Cruickshank JK, Wilks R (2001): Reproducibility and validity of a quantitative food-frequency questionnaire among Jamaicans of African origin. *Public Health Nutr* 4(5): 971-980
- Katsouyanni K, Rimm EB, Gnardellis C, Trichopoulos D, Polychronopoulos E, Trichopoulos A (1997): Reproducibility and relative validity of extensive semi-quantitative food frequency questionnaire using dietary records and biochemical markers among Greek school teachers. *Int J Epidemiol* 26(suppl): S118-S127
- Kim MK, Lee SS, Ahn YO (1996): Reproducibility and validity of a self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among middle-aged men in Seoul. *Korean J Community Nutrition* 1(3): 376-394
- Korea Food Industry Association (1998): Household measures of common used food items
- Lee HJ, Lee HS, Ha MJ, Kye SH, Kim CI, Lee CW, Yoon JS (1997): 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 Nutrition* 2(3): 349-365
- Lee SA (2001): Evaluation of dietary habit and Helicobacter pylori infection in control and early gastric cancer patient. Seoul National University PH D
- Liu K, Slattery M, David JJ, Cutter G, McDonald A, Hjorn LV, Hilner JE, Caan B, Bragg C, Dyer A, Havlik R (1994): A Study of the Reliability and Comparative Validity of the CARDIA Dietary History. *Ethnicity & Disease* 4 Winter: 15-27
- McDonald A, Horn LV, Slattery M, Hilner J, Bragg C, Caan B, David JJ, Liu K, Hubert H, Gernhofer N, Betz E, Havlik D (1990): The CARDIA dietary development, implementation, and evaluation. *J Am Diet Assoc* 91(9): 1104-1112
- Munger RG, Folsom AR, Kushi LH, Kaye SA, Sellers TA (1992): Dietary assessment of older Iowa women with a food frequency questionnaire: Nutrient intake, reproducibility, and comparison with 24-hour dietary recall interviews. *Am J Epidemiol* 136: 192-200
- Ocke M, Bueno-de-Mesquita HB, Pols MA, Smit HA, Van Staveren WA, Kromhout D (1997): The Dutch EPIC food frequency questionnaire. II. Relative validity and reproducibility for nutrients. *Int J Epidemiol* 26(suppl): S49-S58
- Oh SY, Hong MH (1998): Repeatability of a semi-quantitative food frequency questionnaire for the Korean elderly. *Korean J Nutrition* 31(7): 1183-1191
- Paik HY, Ryu JY, Choi JS, Ahn YJ, Moon HK, Park YS, Lee HK, Kim YI (1995): Development and validation of food frequency questionnaire for dietary assessment of Korean adults in rural area. *Korean J Nutrition* 28(9): 914-922
- Report on 1998 National Health and Nutrition Survey (Dietary Intake Survey) (1999): Korea Health Industry Development Institute In Ministry of Health and wealth
- Recommended dietary allowances for Koreans (2000): 7th revision: Korean Nutrition Society, p.25
- Rimm EBR, Gionamucci EL, Colditz GA, Litin LB, Willelett WC (1992): Reproducibility and validity of an expanded self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. *Am J Epidemiol* 135(10): 1114-1126
- Staveren WA, Goot LC, Blauw YH, Wielen RP (1994): Assessing diets of elderly people: Problems and approaches. *Am J Clin Nutr* 59(Suppl 1): 221S-223S
- Stein AD, Shea S, Basch CE, Contento IR, Zybert P (1992): Consistency of the Willett semiquantitative food frequency questionnaire and 24-hour dietary recalls in estimating nutrient intakes of preschool children. *Am J Epidemiol* 135: 667-677
- Subar AF, Thompson FE, Kipnis V, Midthune D, Hurwitz P, McNutt S, Mcintosh A, Rosenfeld S (2001): Comparative validation of the Block, Willett, and National cancer institute food frequency questionnaires. *Am J Epidemiol* 154(12): 1089-1099
- Treiber FA, Leonard SB, Frank G, Musante L, Davis H, Strong WB, Levy M (1990): Dietary assessment instruments for preschool children: reliability of parental responses to the 24-hour recall and a food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc* 90: 814-820
- Tylavsky FA, Sharp GB (1995): Misclassification of nutrient and energy intake from use of closed-ended questions in epidemiologic research. *Am J Epidemiol* 142(3): 342-352
- Wengreen HJ, Munger RG, Wong SS, West NA, Cultler R (2001): Comparison of a picture-sort food-frequency questionnaire with 24-hour dietary recalls in an elderly Utah population. *Public Health Nutr* 4(5): 961-970
- Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennerkens CH, Speizer F (1985): Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency. *Am J Epidemiol* 122(1): 51-65
- Willett W (1990): Food frequency methods and Reproducibility and Validity of Food-Frequency Questionnaire In: Nutritional epidemiology. Oxford University press, New York
- Willett WC (1998): The use of a self-administered questionnaire to assess diet four years in the past. *Am J Epidemiol* 127(1): 188-199
- Won HS, Kim WY (2000): Development and validation of a semiquantitative food frequency questionnaire to evaluate nutritional status of Korean elderly. *Korean J Nutrition* 33(3): 314-323
- Won HS, Kim WY (2000): Development and validation of a semiquantitative food frequency questionnaire to evaluate nutritional status of Korean Elderly. *The Korean Nutrition Society* 33(3): 314-323
- Zulkifli SN, Yu SM (1992): The food frequency method for dietary assessment. *J Am Diet Assoc* 92(6): 681-685