

## 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법을 이용한 농촌지역 노인의 영양소 섭취수준 비교

조영은<sup>1</sup> · 이수림<sup>1</sup> · 조은현<sup>1</sup> · Ria-Ann L Lomeda<sup>1</sup> · 박은희<sup>1</sup> · 김양하<sup>2</sup> · 권인숙<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>안동대학교 식품영양학과  
<sup>2</sup>이화여자대학교 식품영양학과

### Comparison of Nutrient Intakes of Korean Elderly People Living in Rural Area Between 24-hour Recall and Food Frequency Method

Young-Eun Cho<sup>1</sup>, Soo-Lim Lee<sup>1</sup>, Eun-Hyun Cho<sup>1</sup>, Ria-Ann L Lomeda<sup>1</sup>,  
Eun-Hee Kwak<sup>1</sup>, Yang-Ha Kim<sup>2</sup> and In-Sook Kwun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food Science and Nutrition, Andong National University, Andong 760-749, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Food Science and Nutrition, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

#### Abstract

Precise and correct assessment of nutrient intake using appropriate dietary intake method is necessary to improve the nutritional status of the target people group. It is more likely so in elderly people since their dietary habits and inadequate nutrient intakes are of special concern even worse in rural areas. Two popular methods of gathering dietary intake are 24-hour recall and food frequency method (or food frequency questionnaire). In the present study, we conducted both 24-hour recall and food frequency method on 120 rural elderly people (aged 65~74 years), 62 male and 58 female. The dietary intakes were analyzed and the correlation of the dietary intake between 24-hour recall and food frequency method to determine the reliability between two methods. Also each nutrient intake was compared to recommended dietary allowance (RDA) or nutrient reference value (NRV) as appropriate. Even correlation did not show significance between the two methods except for dietary fiber intake (0.65 at  $p < 0.01$ ) and energy-yielding nutrients which mostly showed similar results with nutrient intake level. These support the possible reliability between 24-hours record and food frequency method that is also shown on the cases of most mineral and vitamin intakes. Thus, the food frequency method used in this study for the assessment of nutrient intakes of the elderly people would be reliable for the assessment of the nutrient intake along with the 24-hour recall. Also, the present study results suggested that rural female elderly people would be under optimal nutriture status due to the lower food intake measured by 24-hour recall. The optimal food frequency method would be considered to be developed for the precise nutrient assessment.

**Key words:** elderly people, rural area, dietary intake, nutrient intakes, 24-hour recall, food frequency method, correlation

#### 서 론

급속한 경제성장과 과학의 발달로 인하여 삶의 질이 높아지면서 우리나라의 노인인구도 증가하는 추세이다. 통계청 자료에 의하면, 1980년에 65세 이상 노인의 비율이 인구 전체의 3.8%이었으나, 2000년은 7.1%, 2020년에는 13.2%가 될 것으로 예상되어 고령화현상이 가속화되고 있다(1). 특히 도시지역에 비해 농촌지역에 노인인구가 집중되어 있으며, 고령화지수를 살펴보면, 도시지역에는 1970년에 8.2%에서 1990년에는 13.4%로 약 0.7배정도 증가되었으며, 농촌지역에는 1970년에는 9.3%이었으나 1990년에는 38.3%로 약 4배

이상이 증가되어 농촌지역의 고령화현상이 심각함을 알 수 있다(2). 따라서 농촌지역의 노인인구 증가에 따른 노인들의 영양상태에 대한 연구가 그 어느 때보다도 절실히 요구되고 있다.

이렇게 국내적으로 노인인구가 급격히 증가함에 따라 노인들의 영양상태에 대한 문제는 현재 중요한 사안으로 인식되고 있으며, 따라서 현재 노인 영양상태 및 이러한 영양상태에 영향을 미치는 요인에 대한 연구보고가 현재 국내적으로 증가되고 있는 추세이다(3-7). 특히 농촌지역의 노인들의 영양 불균형이 심각하여 이들 집단의 식이섭취 및 영양소 섭취에 대한 연구보고 및 개선이 필요하다. 농촌지역 노인들

\*Corresponding author. E-mail: iskwun@andong.ac.kr  
Phone: 82-54-820-5917. Fax: 82-54-823-1688

의 식생활 양식은 도시지역 노인들에 비해서 섭취식품의 종류 및 조리방법이 단조로운 편으로 예상된다(8). 저소득층 노인이라도 거주지역이 도시인 경우, 영양소 섭취 및 식품군 섭취빈도가 상대적으로 양호하였으나, 농촌지역 노인의 경우 영양소 섭취가 권장량에 비해 부족하고, 칼슘과 열량섭취가 매우 부족한 것으로 나타나 농촌지역 노인의 영양문제가 심각함을 알 수 있다(9,10). 본 연구팀은 이미 농촌 노인들의 식생활 섭취양상과 영양상태를 24시간회상법을 사용하여 연구, 보고한 적이 있다(11).

식이섭취조사 방법으로는 24시간회상법(recall method), 식이일지기록법(record method), 식품섭취빈도조사법(food frequency method), 식이력조사법(history method) 등이 있으며 각각의 방법은 각기 다른 면에서 서로의 장·단점을 가지고 있어 조사목적에 따라 가장 최적의 식이조사방법을 사용할 수가 있다(12). 식이섭취조사 방법으로 가장 널리 쓰이는 방법으로는 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법을 들 수 있다. 24시간회상법은 면접에 의하여 조사전날 섭취한 식품의 종류와 양을 기억해 내게 하여 식품섭취량을 추정하는 방법이다(13). 비교적 간단하다는 장점이 있는 반면, 장기간의 영양상태를 판정하는데 무리가 있다(14). 식품섭취빈도법은 비교적 장기간동안의 평상시의 식품섭취빈도를 묻는 방법으로 식품명과 1회 섭취분량(portion size)을 제시해 주고 제시된 식품의 1회 섭취분량을 얼마만큼 자주 섭취하는지를 조사하는 방법이다. 식품섭취빈도법은 영양학 분야의 연구 및 영양중재연구에 널리 사용되고 있다(15). 식품섭취빈도조사법은 다른 방법에 비해 조사요원의 동원이 거의 필요 없고 단시간에 자료를 모을 수 있으며, 비용이 적게 들고 응답자의 부담이 적다는 장점이 있다(16). 또한 집단 내 개인들의 장기간에 걸친 평상시 식이섭취 유형의 차이를 파악하는데 적합하며, 따라서 식사습관과 질병과의 관련성을 규명하고자 하는 영양역학연구에서는 식품섭취빈도법이 많이 사용되고 있으나, 측정오차가 발생하는 등의 단점도 가지고 있다. 따라서 식품 및 영양소 섭취량의 보다 정확하고 객관적인 자료를 얻기 위해서는 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법을 같이 사용하여 두 방법간의 객관성 및 타당성을 검증 및 비교하는 편이 일반적이다.

따라서 본 연구에서는 농촌노인들을 대상으로 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법을 이용하여 각각 영양소 섭취량을 분석하여, 두 가지 식이섭취조사 방법의 타당성 및 상관성을 비교 분석하였다. 이러한 영양소 섭취량 조사방법간의 타당성 및 상관성 연구는 영양소 섭취량 조사를 하고자 하는 인구집단, 특히 여기서는 농촌지역 노인 인구집단의 영양소 섭취량보다 정확하게 알 수 있으며, 이는 농촌지역 노인들의 영양건강상태 개선 및 질병예방에 대한 기초 자료로서 활용도가 클 것으로 기대된다.

## 연구대상 및 방법

### 조사대상자 선정

본 연구의 영양소 섭취량 조사대상자로는 경북 북부 농촌지역의 노인대학에 재학 중인 60세 이상의 장년 및 노인층 168명(남자 89명, 여자 79명)을 선정하였으며, 조사대상자들은 연구자로부터 영양소 섭취량 조사연구 내용에 대한 설명을 충분히 들은 후 자발적으로 응하였다. 이들 168명 대상자 중 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사 두 종류의 식품섭취조사 설문지에 모두 응답한 120명(남자 68명, 여자 52명)의 설문지 자료만 본 연구의 분석에 사용하였다. 본 연구의 조사기간은 2002년 4월~6월 사이에 걸쳐 행하였다.

### 조사대상자의 일반적 특성 조사

설문지 조사내용은 조사대상자들의 일반적 사항에 관한 것으로 연령과 신장, 체중, 평균 체질량지수(body mass index, BMI), 평균 이상체중백분율(percentage ideal body weight, PIBW) 등을 조사 분석하였으며, Table 1에 나타내었다. 설문지는 상세한 사전설명을 한 뒤에 배포하여 집에서 작성하도록 하였고 1주일 후 수거하였다. 표시하지 않은 설문지 항목이나 조사대상자들이 설문지를 이해하지 못하는 경우에는 조사자가 직접 조사대상자에게 질문하여 작성하였다.

### 24시간회상법 조사

24시간회상법을 이용한 식이섭취조사는 조사전날 하루 동안 섭취한 모든 식품종류와 양 및 음료수 섭취 등을 각각

Table 1. General characteristics of the elderly subjects

Variable	Male (n=89)	Female (n=79)	Total (n=168)	Male	Female
				(From 7th Korean RDA, 2000) <sup>2)</sup>	
Age (yr)	68.5±4.3 <sup>1)</sup>	65.8±5.0	67.3±4.8	65~74	65~74
Height (cm)	162.7±5.2*	151.0±5.0*	157.5±7.8	167	154
Weight (kg)	59.9±7.3	56.6±8.4	58.4±8.0	64	54
BMI <sup>3)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	22.6±2.3	24.8±3.1	23.6±2.9	-	-
PIBW <sup>4)</sup> (%)	104.9±11.0	113.5±13.9	108.7±13.0	-	-

<sup>1)</sup>Mean±SD. \*Significantly different between male and female groups at p<0.05 by unpaired Students's *t*-test.

<sup>2)</sup>Korean anthropometric standard used in 7th Korean RDA (2000).

<sup>3)</sup>Body mass index=weight (kg)/height (m<sup>2</sup>).

<sup>4)</sup>Percentage ideal body weight=(body weight/ideal body weight)×100.

아침, 점심, 저녁 및 간식별로 조사하였다. 본 식이섭취조사에 쓰인 24시간회상법은 주중 2일 및 주말 1일간 섭취한 것에 대해 조사하였으며, 조사 시 실물크기의 음식사진을 보여 주면서 조사원 및 조사대상자들 간의 일대일 직접면접법으로 조사하였다. 24시간회상법은 면접에 의해 3회 조사한 자료를 분석하였다.

#### 식품섭취빈도조사법 조사

농촌지역 노인들의 일상적 영양소섭취량 측정을 위한 식품섭취빈도 조사지는 농촌지역 노인들이 일상적으로 섭취하는 식품 및 특정영양소를 특별히 많이 함유하는 식품이 모두가 포함되도록 작성하였으며 총 65개 한국인 사용식품이 포함되었다. 식품항목으로는 우선 대분류군으로 곡류·빵류, 서류·콩류·채소류, 육류·난류, 생선류·패류, 유류·유제품 등의 항목으로 나누었으며, 다시 각 식품 대분류군에 비해서 보다 세부적으로 식품항목을 명기하였다. 각 세부 식품항목에 대하여서는 1회 섭취분량을 제시하였고, 섭취빈도는 기간별(1일, 1주 및 1달) 및 빈도(1일에 3회 이상, 2회, 1회; 1주일은 5~6회, 3~4회, 1~2회; 한달은 2~3회, 1회; 거의 섭취하지 않음)로 나누어 각 음식의 해당분량을 해당기간에 몇 번 섭취하는지를 표기하도록 하였다. 식품섭취빈도 조사지에 의해 조사된 식품섭취빈도는 영양소섭취량 계산을 위해 식품섭취량으로 전환하였다. 1일에 3회 이상, 2회, 1회는 각각 3, 2, 1점으로 하였으며, 1주일은 5~6회, 3~4회, 1~2회는 각각 0.7, 0.4, 0.14점으로 환산하였다. 또한 한달은 2~3회, 1회는 각각 0.1, 0.03점으로 하였으며, '거의 섭취안함'은 0점으로 환산하여 조사대상자들 각각에 부여된 각 식품섭취량 점수에 1회 섭취분량을 곱해서 각 식품의 일일섭취량을 계산하였다.

식이섭취빈도조사에 의한 영양소 섭취량은 24시간회상법에 의한 영양소 섭취량 분석결과와 비교 분석하였다.

#### 영양소 섭취량 산출

24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법의 식이섭취조사 자료는 식품의 실중량으로 환산한 뒤 영양평가 프로그램 Computer Aided Nutritional Analysis Program Version 2.0(한국영양학회, CAN Pro 2.0, 2000, 전문가용)을 사용하여 섭취한 식품의 양으로부터 각 영양소의 섭취량을 분석하였다. CAN 프로그램에 없는 영양소는 여러 식품성분표 자료(17-22)를 사용하여 각 영양소의 1일 평균 섭취량을 계산하였다.

#### 통계처리

모든 자료의 통계처리는 SPSS 통계프로그램을 사용하여 분석하였다. 신체계측조사 및 영양소 섭취량 등 기타수치는 평균값과 표준편차로 나타내었다. 남녀 노인집단간의 평균 비교는 unpaired Student's *t*-test로 검증하였으며, 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법의 상관성비교는 Pearson's test로 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 조사대상자의 일반적 사항

조사대상자의 평균연령은 67±5세(남 69±4세, 여 66±5세)였으며, 평균 신장은 158±8 cm(남 168±5 cm, 여 151±5 cm), 평균체중은 58±8 kg(남 60±7 kg, 여 57±8 kg)으로 조사되었다. 본 연구의 노인남녀의 평균 신장과 체중을 한국인영양권장량 제7차 개정(23)에서 나타난 동일연령 집단(65~74세)과 비교해 볼 때, 남자노인의 경우는 신장 3 cm, 체중 4 kg 적은 것으로 나타났으며, 여자노인의 경우는 신장은 3 cm, 체중 3 kg 더 적은 것으로 나타났다. 이는 농촌지역 노인들이 일반 노인집단의 영양상태 및 체격상태보다 불량한 것으로 나타나 농촌지역 노인들의 건강 및 영양상태에 대한 연구 및 관심을 필요로 한다.

평균 체질량지수(body mass index, BMI)는 24±3 kg/m<sup>2</sup>(남 23±11 kg/m<sup>2</sup>, 여 25±3 kg/m<sup>2</sup>)이었으며, 평균 percentage ideal body weight(PIBW)는 109±13%(남 105±25%, 여 114±14%)로 조사되었다. 평균 체질량지수 결과는 대한비만학회에서 제시한 한국인 비만판단을 위한 체질량지수(kg/m<sup>2</sup>) 분류기준(저체중<18.5, 정상 18.5~22.9, 과체중≥23, 위험체중 23.0~24.9, 비만 1단계 25.0~29.9, 비만 2단계>30, 비만 3단계≥40)과 비교할 때, 정상체중 범위를 약간 웃돌아 비만 초기단계에 해당하는 것으로 나타났으며, 이러한 체질량지수 수치는 농촌지역의 노인들을 대상으로 한 다른 연구보고(24)와 비슷한 수치를 보여주었다.

### 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법 간의 상관성 비교

**열량, 열량영양소, 콜레스테롤 및 식이섬유소 섭취량:** 농촌지역 노인의 일일열량, 열량영양소, 콜레스테롤 및 식이섬유소 등에 대한 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법의 상관성 분석을 Table 2에 나타내었다. 남자노인, 여자노인, 전체노인의 경우 모두에서 식이섬유소 섭취량만이 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법 간에 양의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.01$ ). 상관관계에서 비록 통계적 유의성을 보여주지는 못했지만 대부분 영양소들의 섭취량은 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법 간에 비슷한 수준으로 나타났으며, 일부영양소(남자노인의 경우-동물성단백질, 콜레스테롤; 여자노인의 경우-열량, 동물성단백질, 동물성지방, 콜레스테롤; 전체노인의 경우-콜레스테롤)의 섭취량이 식품섭취빈도조사법에 의한 섭취량에서 약간 더 높게 나타났다. 동물성단백질의 섭취량이 24시간회상법에서 남자노인에서 높게 나타난 결과는 일반적으로 농촌의 노인 생활 식습관이 남자노인이 고기류 및 동물성 급원의 식품을 여자노인보다는 많이 섭취할 수 있는 기회에서 유래한 것으로 잠정 해석할 수 있다. 또한 여자노인의 경우에는 반대로 24시간회상법에 의한 분석에서 동물성단백질의 섭취량이 높게 나왔으며, 이에 대한 잠정적 해석은 두 설문지형태 특성에서 오는 차이점으로 해석할 수도 있겠다.

**Table 2. The comparison of mean daily energy, macronutrients, cholesterol and dietary fiber intakes in rural elderly subjects using 24-hrs recall and food frequency analysis**

Nutrients	Male (n=62)			Female (n=58)			Total (n=120)		
	24-hrs (n=39)	FFQ (n=23)	Correlation	24-hrs (n=29)	FFQ (n=29)	Correlation	24-hrs (n=68)	FFQ (n=52)	Correlation
Energy (kcal)	1720.9±414.9 <sup>1)</sup> *	1639.0±375.0 <sup>3)</sup>	-0.1	1443.1±486.2*	1608.3±492.1	-0.1	1602.4±464.3	1625.1±426.6	-0.2
Protein (g)	67.7±22.3**	54.0±15.6	-0.2	51.7±24.9**	62.7±32.7	-0.0	60.9±24.6	57.9±24.9	-0.1
Animal	32.3±22.6*	20.7±11.1	-0.4	19.3±17.7*	28.7±23.5	0.0	26.8±21.5	24.3±18.1	-0.1
Vegetable	36.1±11.6	33.3±7.9	-0.0	32.2±10.5	34.0±11.6	-0.2	34.5±11.2	33.6±9.6	-0.1
Fat (g)	34.0±22.9*	29.2±11.9	-0.4	23.2±14.2*	30.4±15.2	0.2	29.4±20.3	29.7±13.3	-0.0
Animal	18.9±21.2**	12.4±7.15	-0.4	7.7±8.9**	12.9±10.1	-0.0	14.1±17.9	12.7±8.0	-0.1
Vegetable	15.1±10.0	16.8±8.1	0.0	15.5±8.5	17.5±8.2	0.0	15.3±9.3	17.1±8.0	0.2
Carbohydrate (g)	258.2±66.4	264.3±53.2	-0.1	254.0±82.9	267.7±65.2	-0.3	256.4±73.3	265.8±58.2	-0.3
Cholesterol (mg)	140.6±118.5	203.2±131.8	0.3	93.4±109.9	212.5±187.9	-0.1	120.4±116.5	207.4±157.6	0.2
Dietary fiber	5.7±3.2	4.3±1.8	0.7 <sup>#</sup>	5.6±2.8	5.6±2.9	0.0	5.6±3.0	4.9±2.4	0.2
Carbo:Pro:Fat <sup>2)</sup>	62:18:20	67:15:18	-	71:15:15	67:16:17	-	65:16:18	67:16:18	-

<sup>1)</sup>Mean±SD. Unpaired Student's *t*-test was used to compare between male and female groups and significantly different between two groups at \**p*<0.05 and \*\**p*<0.01. Pearson's correlation coefficient test was used to assess the correlation coefficient between 24-hrs recall and food frequency questionnaire and significantly correlated at <sup>#</sup>*p*<0.05.

<sup>2)</sup>Percentage ratio of carbohydrate:protein:fat in total energy intake.

**Table 3. The comparison of mean daily mineral intakes in rural elderly subjects using 24-hrs recall and food frequency analysis**

Nutrients	Male (n=62)			Female (n=58)			Total (n=120)		
	24-hrs (n=39)	FFQ (n=23)	Correlation	24-hrs (n=29)	FFQ (n=19)	Correlation	24-hrs (n=68)	FFQ (n=52)	Correlation
Ca (mg)	399.4±152.3 <sup>1)</sup>	441.4±207.8	0.0	381.1±228.1	655.8±590.3	-0.1	391.6±187.0	551.9±437.4	0.1
Animal	152.8±130.2	224.0±154.4	-0.1	168.2±186.0	427.2±493.7	-0.3	159.3±155.3	315.9±360.9	0.2
Vegetable	246.6±111.8	217.3±99.6	0.2	211.9±110.9	258.6±144.4	-0.1	231.8±111.9	236.0±122.1	-0.1
Na (mg)	4192.6±1790.4	355.7±1902.6	-0.0	3630.4±1851.2	4723.6±3247.4	-0.0	3952.8±1824.4	4084.0±2630.3	-0.1
K (mg)	2253.8±755.7	1785.5±655.6*	0.3	2162.4±1134.3	2566.7±1363.8*	-0.2	2214.8±929.3	2138.9±1096.4	-0.1
P (mg)	988.9±274.2	888.5±269.7	-0.1	835.4±387.5	1101.8±649.3	-0.2	923.4±333.5	985.0±485.5	-0.0
Fe (mg)	9.6±3.0	8.1±2.8	0.2	8.8±4.3	10.7±6.8	-0.2	9.3±3.6	9.3±5.1	-0.1
Animal	2.9±2.2	2.4±1.4	-0.0	3.1±5.2	3.2±2.8	0.0	3.0±3.8	2.7±2.2	0.2
Vegetable	7.0±2.4	5.9±2.1	0.2	7.0±3.5	7.9±4.5	-0.2	7.0±2.9	6.8±3.5	-0.2
Zn (mg)	13.8±5.5*	12.1±4.4	-0.1	10.3±6.7*	16.7±10.4	-0.0	12.3±6.3	14.2±7.9	-0.2
Cu (mg)	1.9±1.4	1.7±1.0	-0.2	1.7±1.1	1.9±1.1	-0.4	1.8±1.3	1.8±1.0	-0.1
Mn (mg)	5.9±8.6	4.6±2.5	-0.3	5.6±12.5	11.2±31.5	-0.0	5.8±10.4	7.6±21.2	0.1
Se (µg)	118.9±62.3	105.7±31.3	0.1	102.1±49.7	124.5±66.3	0.3	114.2±50.4	114.2±50.4	0.2

<sup>1)</sup>Mean±SD. Unpaired Student's *t*-test was used to compare between male and female groups and significantly different between two groups at \**p*<0.05. Pearson's correlation coefficient test was used to assess the correlation coefficient between 24-hrs recall and food frequency questionnaire.

**무기질(Ca, Na, K, P, Fe, Zn, Cu, Mn, Se) 섭취량:** 무기질 섭취량에 대한 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법의 상관성 분석은 Table 3에 나타내었다. 특히 동물성 Ca 섭취량이 식품섭취빈도조사법에 의한 섭취량 수준에서 높게 나타났으며, 대부분 영양소들의 섭취량은 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법 모두에서 비슷한 수준으로 나타났다. 두 식이섭취조사방법에 의한 특정 농촌지역 노인들의 무기질 섭취량은 신뢰성 있는 상관성이 나타나지 않았다.

**비타민(비타민 A, thiamin, riboflavin, niacin 및 비타민 C) 섭취량:** 비타민 섭취량에 대한 두 식이섭취조사 방법 간의 상관성분석 결과를 Table 4에 나타내었다. 무기질 섭취량에서와 같은 현상으로 비록 유의적 상관성은 없었지만 비타민 A, thiamin, riboflavin, niacin 및 비타민 C의 섭취량은 남자노인의 경우 24시간회상법에 의한 섭취량 수준이 식품

섭취빈도조사법에 의한 섭취량 수준보다 높게 나타났으며, 이는 일반적으로 24시간회상법에 의한 섭취량 수준이 식품섭취빈도조사법에 의한 섭취량 수준보다 낮게 나타나는 경향과는 반대의 경향을 나타내었다. 그러나 여자노인들의 경우에는 전반적으로 식품섭취빈도조사법에 의한 섭취량 수준이 더 높게 나타나서 남자노인의 경우와는 반대의 현상을 보였다. 전체노인의 경우에서 볼 때, 위의 다섯 가지 비타민의 섭취량 수준은 두 식이섭취조사방법 간에 거의 비슷한 수준을 나타내어 두 방법 모두 이 특정지역 노인들의 식품섭취량조사법으로 사용하기에 무리가 없는 것으로 간주된다.

영양권장량(RDA) 및 영양소기준치(NRV) 대비 영양소 섭취율

영양권장량(recommended dietary allowance; RDA)은

Table 4. Mean daily vitamin intakes in elderly subjects using 24-hrs recall analysis

Nutrients	Male (n=62)			Female (n=58)			Total (n=120)		
	24-hrs (n=39)	FFQ (n=23)	Correlation	24-hrs (n=29)	FFQ (n=29)	Correlation	24-hrs (n=68)	FFQ (n=52)	Correlation
Vitamin A ( $\mu\text{g RE}$ ) <sup>2)</sup>	655.0 $\pm$ 429.9 <sup>1)</sup>	511.2 $\pm$ 324.8	0.2	565.9 $\pm$ 595.3	700.1 $\pm$ 630.4	-0.1	617.0 $\pm$ 504.9	596.6 $\pm$ 490.1	-0.0
Thiamin (mg)	1.1 $\pm$ 0.6	0.9 $\pm$ 0.2	-0.2	0.9 $\pm$ 0.3	0.9 $\pm$ 0.3	0.0	1.0 $\pm$ 0.5	0.9 $\pm$ 0.3	-0.1
Riboflavin (mg)	0.8 $\pm$ 0.3	0.7 $\pm$ 0.3	-0.1	0.7 $\pm$ 0.4	0.9 $\pm$ 0.4	-0.2	0.7 $\pm$ 0.4	0.8 $\pm$ 0.3	-0.0
Niacin (mg)	16.9 $\pm$ 8.4**	11.5 $\pm$ 3.9	-0.1	11.9 $\pm$ 5.2**	14.1 $\pm$ 7.1	-0.2	14.7 $\pm$ 7.5	12.7 $\pm$ 5.7	-0.1
Vitamin C (mg)	71.3 $\pm$ 36.8	56.0 $\pm$ 33.4*	0.1	90.3 $\pm$ 62.9	91.1 $\pm$ 64.0*	0.2	79.4 $\pm$ 50.1	71.9 $\pm$ 52.0	-0.1

<sup>1)</sup>Mean $\pm$ SD. Unpaired Student's *t*-test was used to compare between male and female groups and significantly different between two groups at \**p*<0.05 and \*\**p*<0.01. Pearson's correlation coefficient test was used to assess the correlation coefficient between 24-hrs recall and food frequency questionnaire.

<sup>2)</sup>RE: retinol equivalent.

대부분의 사람들이 필요로 하는 각 필수영양소의 권장섭취 수준으로서 건강한 인구집단의 97~98%의 영양필요량을 충족시키는 영양소 섭취수준이다. 일반적으로 평균필요량에 표준편차의 2배를 추가한 값으로 책정되므로 대부분의 사람들이 필요로 하는 양보다는 높은 수치인 셈이다. 그러나 영양소 및 식이성분 중에는 RDA가 정해져 있지 않은 영양소가 있는데, 예를 들면 탄수화물, 섬유소 등과 같이 일정수준 이상을 섭취하거나 유지해야 하는 성분과 지방, 콜레스테롤과 같이 일정수준 이하를 섭취해야 하는 영양소 성분이 있다. 이러한 성분에 대해서는 영양소기준치(nutrient reference value, NRV)를 사용하고 있는데 이 수치는 일일참고기준치(daily reference value; DRV)와 일반적으로 수치가 같으며, 원래 NRV는 주로 포장된 식품의 영양표시에 쓰이는 성분기준치를 지칭한다(19). 본 연구의 영양소 섭취량은 각

영양소 한국인 RDA와 비교하였으며, RDA가 책정되어 있지 않는 영양소 성분에 대해서는 한국인 NRV와 비교분석하였다(Table 5).

**열량 및 대량영양소 섭취율:** 열량 및 대량영양소 섭취량의 RDA 및 DRV 대비에 관한 분석을 Fig. 1에 나타내었다. 일일 열량섭취량은 남자노인의 경우 24시간회상법은 RDA의 86%, 식품섭취빈도조사법은 82% 수준으로 두 식이섭취 조사방법 간에 비슷한 수준을 보여주었으며, 여자노인의 경우는 24시간회상법은 85%, 식품섭취빈도조사법은 95% 수준으로 RDA수준보다 조금 낮게 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 탄수화물의 섭취량은 남자노인의 경우 24시간회상법은 RDA의 78%, 식품섭취빈도조사법은 RDA의 80%, 여자노인의 경우는 24시간회상법은 77%, 식품섭취빈도조사법은 81% 수준으로 섭취하는 것으로 나타났으며, 두 식이조사

Table 5. Recommended dietary allowance (RDA) and nutrient reference value (NRV) values of each nutrients<sup>1)</sup>

	Male elderly people (65~74 yrs)		Female elderly people (65~74 yrs)	
	RDA (65~74 yrs)	NRV	RDA (65~74 yrs)	NRV
Energy (kcal)	2000	-	1700	-
Carbohydrate (g)	-	328	-	328
Protein (g)	65	-	55	-
Fat (g)	-	50	-	50
Cholesterol (g)	-	300	-	300
Dietary fiber (g)	-	25	-	25
Ca (mg)	700	-	700	-
Na (mg)	-	3500	-	3500
K (mg)	-	3500	-	3500
P (mg)	700	-	700	-
Fe (mg)	12	-	12	-
Zn (mg)	12	-	10	-
Cu	-	1.5	-	1.5
Mn	-	2.0	-	2.0
Se	-	50	-	50
Vitamin A ( $\mu\text{g RE}$ ) <sup>2)</sup>	700	-	700	-
Thiamin (mg)	1.0	-	1.0	-
Riboflavin (mg)	1.2	-	1.2	-
Niacin (mg NE) <sup>3)</sup>	13	-	13	-
Vitamin C (mg)	70	-	70	-

<sup>1)</sup>Reference source: Recommended Dietary Allowances for Koreans, 7th ed., 2000.

<sup>2)</sup> $\mu\text{g RE}$ : retinol equivalent. 1  $\mu\text{g RE}$  = 1  $\mu\text{g}$  retinol = 10  $\beta$ -carotene IU. Retinol equivalent (RE), instead of international unit (IU), is proposed to use as the unit of vitamin A activity at the present time.

<sup>3)</sup>mg NE: niacin equivalent. 1 mg NE = niacin 1 mg or tryptophane 60 mg.

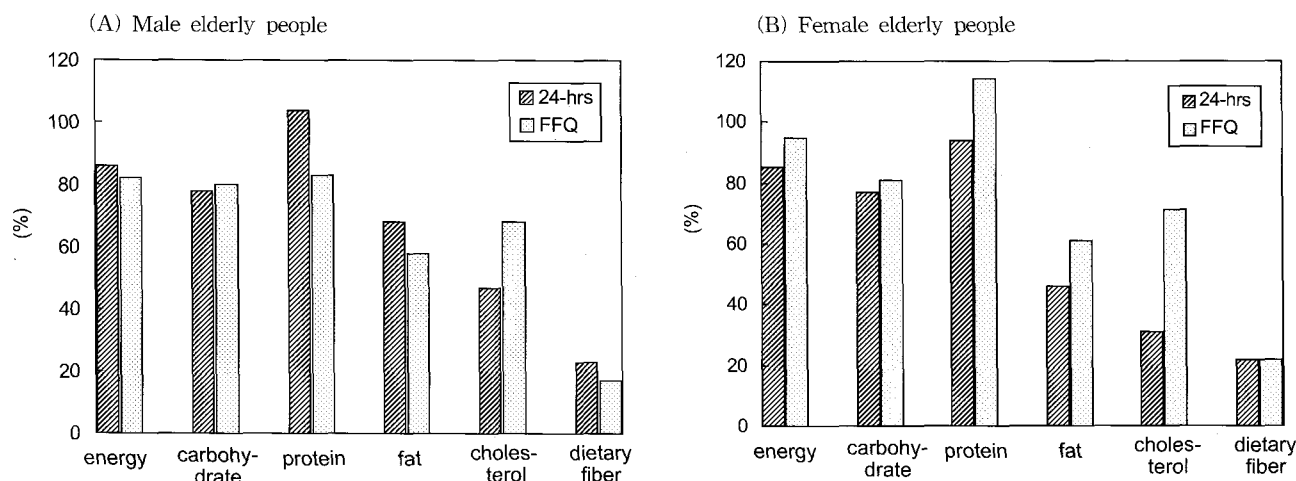


Fig. 1. Comparison of %RDA or %NRV between 24-hour recall and food frequent questionnaire in energy, macronutrients, cholesterol and dietary fiber intakes in male and female elderly people.

Energy and each nutrient were compared to RDA or NRV values as appropriate in Table 5. The intake of energy and protein was compared to RDA, while intake of carbohydrate, fat, cholesterol and dietary fiber was to NRV as percentage rate (reference: Recommended Dietary Allowances for Koreans, 7th, 2000).

방법 간에 매우 비슷한 수치를 보여 주었다. 단백질 섭취량은 남자노인의 경우 24시간회상법은 RDA의 104%, 식품섭취빈도조사법은 83%, 여자노인의 경우는 24시간회상법은 94%, 식품섭취빈도조사법은 114% 수준으로 섭취하고 있는 것으로 나타났으며, 두 식이섭취조사방법 간에 다소섭취량의 차이를 나타내었으며, 남녀 간에도 반대의 양상을 나타내었다. 지방의 섭취는 남자노인은 24시간회상법은 영양소기준치(NRV)의 68%, 식품섭취빈도조사법은 58%, 여자노인의 경우는 24시간회상법은 46%, 식품섭취빈도조사법은 61% 수준으로 섭취하는 것으로 나타났으며, 두 식이섭취조사방법 간에 차이를 나타내었으며, 남녀 간 반대의 섭취양상을 나타내었다.

콜레스테롤 섭취량은 일일 영양소기준치(NRV) 대비 남자노인의 경우 24시간회상법은 47%, 식품섭취빈도조사법은 68%, 여자노인은 각각 31%, 17% 수준 섭취하는 것으로 나타났으며, 식품섭취빈도 조사법의 경우에 섭취량이 더 많은 것으로 나타났으며, 여자노인들의 경우는 식품섭취빈도조사법의 경우 2배 이상 높은 섭취율을 나타내었다. 특히 여자노인들의 콜레스테롤 섭취량은 DRV 대비하여 아주 낮은 것으로 나타났다. 이는 이들 농촌지역 여자노인들의 섭취식품 대부분이 일상적으로 식물성식품 위주임을 유추할 수 있다. 식이섭취소의 섭취량 수준은 남자노인의 경우 24시간회상법과 식품섭취빈도조사자간에 섭취량의 차이를 나타내었으며, 여자노인의 경우는 두 방법 간 차이가 없었다. 남녀노인 모두에서 식이섭취소의 섭취량은 권장량대비 25%의 수준으로 아주 낮은 섭취율을 보였다(Fig. 1).

**무기질 섭취율:** 무기질 섭취량의 RDA 및 DRV 대비에 관한 분석을 Fig. 2에 나타내었다. 한국인 영양권장량이 제정되어있는 무기질(Ca, P, Fe, Zn)의 경우는 한국인 영양권

장량 제7차 개정(2000)에 근거하여 섭취량을 비교 분석하였으며, 한국인 영양권장량이 따로 제정되어 있지 않은 무기질(Na, K, Cu, Mn, Se)의 경우에는 한국인 영양권장량 제7차 개정(2000)에서 제시한 식품의 영양포시를 위한 영양소기준치(NRV)를 이용하여 비교 분석하였다(23).

다량무기질(Ca, Na, K, P)의 경우, 칼슘의 섭취량은 남자노인의 경우 24시간회상법은 57%, 식품섭취빈도조사법은 63%를 섭취하고 있었으며, 여자노인의 경우는 각각 54%, 98%를 섭취하는 것으로 나타났다. 나트륨 섭취량은 영양소기준치 대비해서 남자노인의 경우 24시간회상법은 120%, 식품섭취빈도조사법은 102%를 섭취하고 있었으며, 여자노인의 경우는 각각 104%, 135%를 섭취하는 것으로 나타났다. 칼륨 섭취량은 남자노인의 경우 24시간회상법은 64%, 식품섭취빈도조사법은 51%를 섭취하고 있었으며, 여자노인의 경우는 각각 62%, 73%를 섭취하는 것으로 나타났다. 인 섭취량은 남녀노인 모두 100% 이상 섭취하고 있었으며, 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법의 인 섭취율은 남자노인의 경우 각각 141%, 127%, 여자노인의 경우 119%, 157%로 나타났다. 다량무기질의 섭취량에 대한 두 식이조사방법 간의 차이를 보면 남자노인의 경우 큰 차이를 나타내지 않았으나, 여자노인의 경우는 Ca의 경우를 포함하여 식품섭취빈도법이 조금 더 높은 섭취량을 나타내었으며, 이는 농촌지역 여자노인들의 식품섭취상태가 역시 식물성 위주임을 나타낸다고 할 수 있겠다. 또한 남녀 모두에서 낮은 칼슘 및 높은 인 섭취량에 따라 이 지역 노인집단의 만성적 골격질환의 위험요인이 예상되었다. Ca 및 K 섭취율은 100% 미만이었으며, Na 및 P의 섭취율은 100% 이상이였다.

미량무기질(Fe, Zn, Cu, Mn, Se)의 경우, Fe 및 Cu의 경우는 두 방법 간에 남녀 모두에서 큰 차이가 거의 없었으나,

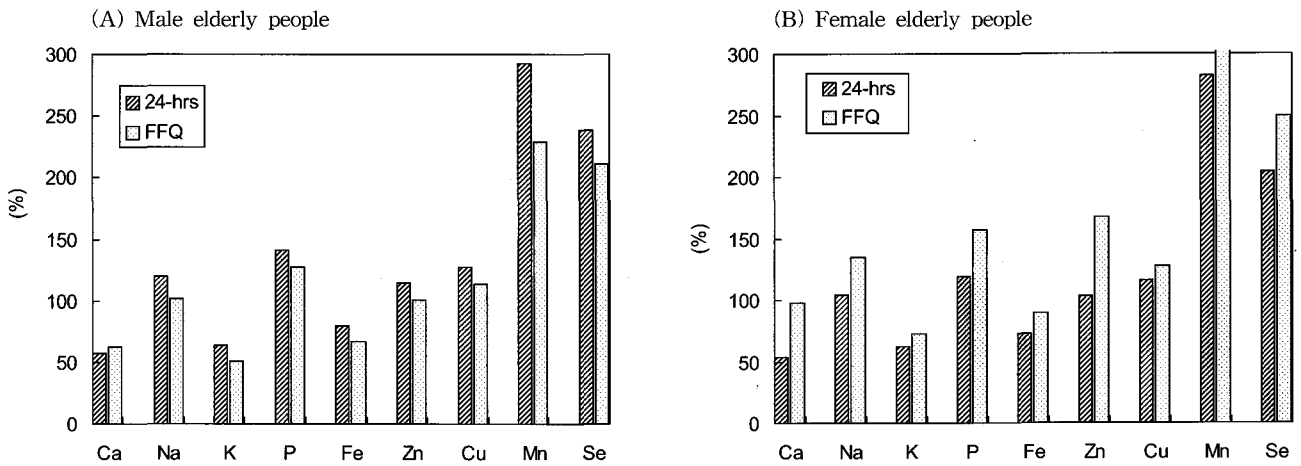


Fig. 2. Comparison of % RDA or % NRV between 24-hour recall and food frequent questionnaire in mineral intake in male and female elderly people.

Each mineral intake was compared to RDA (Ca, P, Fe and Zn) or NRV (Na, K, Cu, Mn and Se) values as appropriate in Table 5. RDA and NRV values were referred from Recommended Dietary Allowances for Koreans, 7th, 2000.

남자노인의 경우에는 24시간회상법이, 여자노인의 경우에는 식품섭취빈도조사법의 경우가 더 높은 섭취율 패턴이 나타났다. Mn 및 Se는 섭취율은 200~300%의 높은 섭취율을 나타내었으며, 남녀가 서로 반대적으로 두 식이조사방법 간에 차이를 보였다. 철분 섭취량은 한국인 64~74세 RDA 12 mg과 비교하여 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법에서 남자노인의 경우 각각 80%, 67%, 여자노인에서 각각 73%, 89% 수준으로 나타났다. 한편, 구리 섭취량은 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법에서 남자노인의 경우 각각 127%, 113%, 여자노인에서 각각 116%, 127% 수준으로 섭취하고 있는 것으로 영양소기준치(NRV) 이상으로 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 아연 및 셀레늄 섭취량은 모두 권장량 및 영양소기준치(NRV)에서 제시한 수준보다 높게 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 아연 섭취량은 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법에서 남자노인의 경우 각각 115%, 101%, 여자노인에서 각각 103%, 167% 수준으로 적정량 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 셀레늄 섭취량 역시 남녀노인 모두에서 영양소기준치(NRV) 대비 2배 이상 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 망간 섭취량은 영양소기준치(NRV) 대비 남자, 여자노인 집단 모두에서 200% 이상 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 또한 여자노인에서 식품섭취빈도조사법에 의한 섭취율은 560%로 5배 이상 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 이러한 높은 망간 섭취량은 한국인 농촌지역 주민 대상의 생화학적 영양판정에서도 비슷한 수치가 보고되어 있다(25).

**비타민 섭취율:** 비타민(비타민 A, thiamin, riboflavin, niacin 및 비타민 C) 섭취량의 RDA 및 DRV 대비에 관한 분석은 Fig. 3에 나타내었다. 평균 약 60% 선을 섭취하는 riboflavin을 제외한 모든 비타민들은 두 식이섭취조사방법 간에 별다른 차이를 보이지 않았다. 이는 본 연구에 사용된 식품섭취빈도조사지가 타당성 있게 만들어졌으며, 본 식품

섭취빈도조사지를 이용하여 농촌지역 노인들의 비타민 섭취량 조사를 함이 타당한 것으로 간주된다. 비타민 A의 섭취량은 한국인 RDA에 비하여 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법에서 남자노인의 경우 각각 94%, 73%를 나타내었으며, 여자노인의 경우는 각각 81%, 100%의 섭취수준으로 나타났다. 티아민은 24시간회상법에서 남자노인이 105%의 섭취 수준으로 나타난 것을 제외하고는 모두 100%보다 적은 섭취율을 나타내었다. 리보플라빈의 섭취량은 남녀노인 모두에서 낮은 섭취율을 나타내었으면, 나이아신은 남녀노인 두 가지 식이섭취조사방법 모두에서 남자의 24시간회상법 분석에 의해서 약 140% RDA 섭취하는 것을 제외하고는 90~110% RDA에 해당하는 섭취량을 나타내었다. 비타민 C의 섭취량은 식품섭취빈도조사법에서 남자노인 80%의 섭취율을 나타내었으나, 나머지는 권장량보다 높은 수준으로 섭취하는 것으로 나타났다.

현재 국내적으로 장년 및 노인층을 대상으로 하는 식품섭취빈도조사지의 개발 및 타당성에 관한 연구는 보고되어 있지만(26,27), 노인 인구집단을 대상으로 하여 24시간회상법과 식품섭취빈도조사에 의한 상관성 및 타당성 비교연구는 보고된바가 없다. 그러나 일반적으로 식품섭취빈도조사지의 타당성을 식사기록법에 대한 상관성으로 연구한 연구보고에서 보면, 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방 등 열량 및 열량영양소의 경우에 그 상관성이 높게 나왔다(28). 또한 다른 연구보고에서도 식품섭취빈도조사법으로 조사된 영양소섭취량이 식이기록법으로 조사된 영양소섭취량보다 열량, 탄수화물, 비타민 C에서 높게 나타났다(29).

사실 식품섭취빈도조사법에서는 개발된 식품섭취빈도조사지가 조사하고자 하는 집단의 영양소섭취량을 얼마만큼 정확하고 타당성 있게 측정해 낼 수 있는가가 관건이다. 보다 현실적인 타당성이 큰 식품섭취빈도조사지를 개발하기

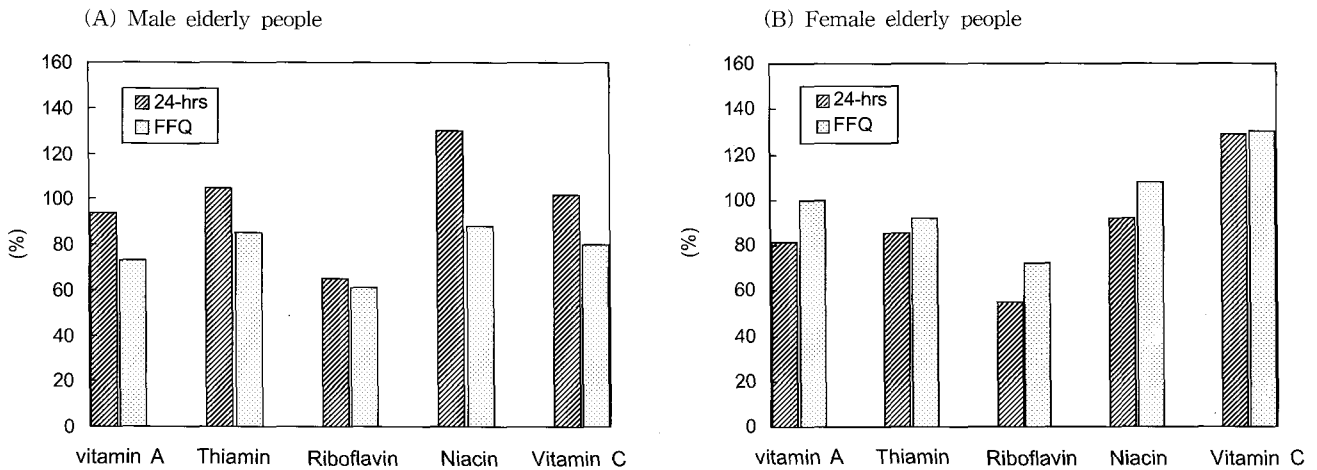


Fig. 3. Comparison of % RDA or % NRV between 24-hour recall and food frequent questionnaire in vitamin intake in male and female elderly people.

All five vitamin intakes were compared to RDA as in Table 5. RDA values were referred from Recommended Dietary Allowances for Koreans, 7th, 2000.

위해서는 식품섭취빈도 조사지의 식품 수 조정이 중요하며, 섭취분량, 섭취빈도 등도 정확한 영양소 섭취량 조사를 위해서는 중요한 여건들이다(30,31). 이러한 식품섭취빈도조사지는 특정 조사목적 집단에 맞는 조사지개발이 필수적이며 노인들을 대상으로 하는 식품섭취조사지 개발도 가능하다. 특히 노인층은 식사의 변이성이 적으므로 식품섭취조사지의 개발이 덜 복잡할 수도 있다(26,27). 이러한 점에서 볼 때, 본 연구에서 사용한 식품섭취빈도조사지는 24시간회상법의 분석결과와 비교하여 통계적 유의성이 높지 않았다. 24시간회상법은 보편적으로 가장 많이 쓰이는 성인 및 장년 대상 식이섭취조사 방법이며, 24시간회상법에 의한 조사방법은 섭취식품의 다양성을 구할 수 있으므로, 영양소 섭취수준 역시 정확하게 판정할 수 있는 장점이 있다(32).

농촌 노인인구 집단의 영양소섭취량을 식품섭취빈도조사법과 24시간회상법과 비교한 연구는 현재 보고된바가 없지만, 농촌지역의 일반성인 주민을 대상으로 24시간회상법에 의해 영양소섭취량을 비교한 연구보고가 되어있다(33). 이 연구보고에서도 일반적으로 농촌지역 주민들의 영양섭취상태는 불량한 것으로 나타났으며, 지역별(해변지역, 평야지역, 산간지대 등)에 따라서도 현저한 차이를 나타내므로 지역특성에 맞는 조사지개발 및 정확한 영양조사가 필요한 것으로 제시하고 있다. 농촌주민들 중에서도 50대 이후는 나이가 들수록 영양섭취상태가 불량하여 70대에서 가장 취약한 것으로 보고하였으며, 이러한 농촌지역 노인인구 집단의 영양불량상태는 본 연구의 결과와도 일치한다.

### 요 약

본 연구는 24시간회상법과 식품섭취빈도조사지를 이용하여 농촌지역 노인들의 영양소섭취량을 비교분석하였으며,

두 식이섭취조사방법 간의 상관성 및 타당성을 평가하였다. 조사대상자는 농촌지역 60세 이상 노인 168명(남자 89명, 여자 79명)이었으며, 그 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 조사대상자의 평균연령은 67세(남 69, 여 66)였으며, 평균신장은 158 cm, 평균체중은 58.4 kg으로서, 본 연구의 농촌지역 남녀 노인의 평균신장 및 체중은 한국인 65~74세의 평균체중 및 신장보다 낮았다. 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법의 상관성 비교(Pearson's correlation)에서 남자노인의 식이섭취소 섭취량만이  $p < 0.01$  수준에서 유의성을 나타내었으며, 나머지 영양소에서는 모두 낮은 상관계수를 나타내었다. 상관관계에서 비록 통계적 유의성을 보여주지는 못했지만 열량 및 대부분의 열량영양소들의 섭취량은 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법 모두에서 비슷한 수준으로 나타났다. 무기질(Ca, Na, K, P, Fe, Zn, Cu, Mn, Se) 및 비타민(비타민 A, thiamin, riboflavin, niacin 및 비타민 C) 섭취량에 대한 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법의 상관성은 비록 유의적 상관성은 나타나지 않았으며, 대부분의 무기질 및 비타민 섭취량은 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법 모두에서 비슷한 수준으로 나타났다. 따라서 두 식이섭취조사방법에 의한 특정 농촌지역 노인들의 무기질 및 비타민 섭취량 측정은 타당성이 있는 것으로 간주된다. 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법에 의한 각 영양소의 영양권장량(RDA) 및 영양기준치(NRV)에 대한 비교에서, 각 영양소의 섭취량은 두 식이조사방법 간에 큰 차이를 나타내지 않았다. 그러나 열량, 단백질, 지방 등의 대량영양소 및 대부분의 무기질, 비타민 모두에서 식품섭취빈도조사법에 의한 영양소 섭취율이 24시간회상법에 의한 섭취율보다 높게 나타났는데, 이는 식품섭취빈도조사법이 조사방법의 특성상 24시간회상법에 의한 섭취율보다 높게 나올 수 있음을 입증하였다. 본 연구의 조사대상자인 농촌지역 노인인구 집단의 영양소



섭취량 조사를 위해서는 24시간회상법 및 식이섭취조사법 모두를 사용함이 타당하다고 생각된다. 특히, 본 연구조사에서 여자노인의 경우는 남자노인에 비해 모든 영양소에서 식품섭취빈도조사법의 경우가 영양소섭취량이 더 높게 나타났으며, 이러한 현상은 동물성 영양소의 경우가 더 두드러졌다. 이는 농촌지역 여자노인들의 식물성 위주의 식품섭취가 예상되며 따라서 농촌여자노인의 영양상태가 남자노인들에 비해 상대적으로 더 불량할 것으로 예측된다. 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법을 이용하여 농촌지역 노인들의 영양소섭취량을 측정하여 비교한 본 연구결과를 종합해보면, 비록 두 식이섭취조사방법 간에 높은 상관성은 보여주지 못하였지만, 영양소섭취량은 두 방법 간에 비슷한 수준을 보여 주어, 본 연구대상 특정 농촌지역 노인들의 영양소섭취량 조사에 24시간회상법 및 식품섭취빈도조사법 모두가 사용될 수 있음을 예견하였다. 노인인구 대상으로 보다 정확한 영양소 섭취량 측정을 할 수 있는 식품섭취빈도조사법 개발이 시급한 요구로 제시된다.

### 감사의 글

본 연구는 보건복지부 보건의료기술연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(HMP-00-B-22000-00153).

### 문헌

- Ministry of Health and Welfare. 2004. 2002 National Nutrition Survey Report.
- Seung TW. 1996. The changing and regional difference of aging of population in Korea. *MS Thesis*. Seoul National University.
- Kang NE. 1993. A study on the influence of aging and nutrition on the cognitive function by the blood glucose level among elderly Koreans. *PhD Dissertation*. Ewha Womans University.
- Kim SM. 1978. Dietary status of elderly people (II). *J Korean Nutrition* 11: 1-7.
- Son SM, Park YJ, Koo J, Mo S, Yoo HY, Sung C. 1996. Nutritional and health status of Korean elderly from low income, urban area and improving effect of meal service on nutritional and health status. *Korean J Comm Nutr* 1: 79-88.
- Kim HK, Yoon JS. 1989. A study on the nutritional status and health condition of elderly women living in urban community. *J Korean Nutrition* 22: 175-184.
- Song YS, Chung HK, Cho MS. 1995. The nutritional status of the female elderly residents in nursing home. Nutritional and biochemical health status. *J Korean Nutrition* 28: 110-116.
- Lee MS, Woo MK. 2001. A study on the factors influencing food consumption by food frequency questionnaire for the middle aged and elderly living Chonju area. *Korean J Comm Nutr* 6: 789-797.
- Lee KW, Lee YM, Kim JH. 2000. The health and nutritional status of low-income, alone-living elderly. *Korean J Comm Nutr* 5: 3-12.
- Yim KS. 1999. Strategies to improve elderly nutrition: comparisons of dietary behavior according to the mean nutrient adequacy ratio. *Korean J Comm Nutr* 4: 46-56.
- Kwak EH, Lim SL, Yoon JS, Lee HS, Kwon CS, Kwun IS. 2003. Macronutrient, mineral and vitamin intakes in elderly people in rural area of North Kyungpook Province in South Korea. *J Korean Nutrition* 36: 1052-1060.
- Block G. 1982. A review of validations of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol* 115: 492-505.
- Lee SY, Ju DL, Paik HY, Shin CS, Lee HK. 1998. Assessment of dietary intake obtained by 24-hour recall method in adults living in Yeonchon area (I): Assessment based on nutrient intake. *J Korean Nutrition* 31: 333-342.
- Kim MK, Lee SS, Ahn YO. 1996. Reproducibility and validity of a self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among middle-aged men in Seoul. *J Korean Nutrition* 1: 346-394.
- Zulkifli SN, Yu SM. 1992. The food frequency method for dietary assessment. *J Am Diet Assoc* 92: 681-685.
- Mullen BJ, Krantzler NJ, Grivetti LE, Schutz HG, Meiselman HL. 1984. Validity of a food frequency questionnaire for the determination of individual food intake. *Am J Clin Nutr* 39: 136-143.
- Food and Drug Safety Section of Korean Ministry of Health and Welfare. 1996. *Korean Food Composition Table*.
- Korean National Rural Living Science Institute. 1996. *Korean Food Composition Table*. 5th revision.
- Korean Dietetic Association. 1998. *Nutrition Anywhere Database*. 1st ed. Seoul, Korea.
- US Department of Agriculture. 1993. Composition of Foods: Agriculture Handbook. No. 8.1-8.21 (1976-1992). p 1-89.
- Sizer F, Whitney E. 1998. Food composition table. In *Nutrition*. West Publishing Company, New York, USA. p 1-113.
- DuPuy NA, Mermel VL. 1995. Food composition table. In *Focus in Nutrition*. Mosby, New York, USA. p 1-59.
- The Korean Nutrition Society. 2000. *Recommended Dietary Allowances for Koreans*. 7th revision. Seoul, Korea. p 1-55.
- Yoon HJ, Kwon JH, Lee SK. 2002. Nutritional status and energy expenditure in the elderly in a rural community. *Korean J Comm Nutr* 7: 336-344.
- Lee SY, Paik HY. 1998. Comparative assessment of nutrient intake and quality obtained by food frequency questionnaire and 24-hour recall method in Korean adults living in rural area. *J Korean Home Economics Assoc* 36: 143-155.
- Won HS, Kim WY. 2000. Development and validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire to evaluate nutritional status of Korean elderly. *J Korean Nutrition* 33: 314-323.
- Lee HJ, Park SJ, Kim JH, Kim CI, Chang KJ, Yim KS, Kim KW, Choi HM. 2002. Development and validation of a computerized semi-quantitative food frequency questionnaire program for evaluating the nutritional status of the Korean elderly. *J Korean Home Economics Assoc* 7: 277-285.
- Yim KS, Lee TY, Park HS. 2003. The development and validation of a food frequency questionnaire to assess diets of Korean adolescents. *Korean J Comm Nutr* 8: 149-159.
- Ahn YJ, Lee JE, Cho NH, Shin C, Park C, Oh BS, Kim KC. 2004. Validation and calibration of semi-quantitative food frequency questionnaire-with participants of the Korean health and genome study. *Korean J Comm Nutr* 9: 173-182.
- Kim WY, Yang EJ. 1998. A study on development and validation of food frequency questionnaire for Koreans. *J*

- Korean Nutrition* 31: 220-230.
31. 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.
  32. Lee SY, Ju DL, Paik HY, Shin CS, Lee HK. 1998. Assessment of dietary intake obtained by 24-hour recall method in adults living in Yeonchon area (2); assessment based on food group intake. *J Korean Nutrition* 31: 343-353.
  33. Lee JS, Yu CH, Park SH, Jung HG, Lee SS, Moon HK, Paik HY, Shin SY. 1998. A study on nutritional intake of the rural people in Korea-comparison of the nutrient intake by areas and age. *J Korean Nutrition* 31: 1468-1480.

(2006년 1월 26일 접수; 2006년 7월 4일 채택)