

회상법, 기록법 및 식품섭취빈도조사법을 이용한 노인의 영양소 섭취 수준의 비교*

최미숙[§] · 한경희^{**} · 박기순

충청대학 식품영양과, 서원대학교 식품영양과^{**}

Comparison of Dietary Intakes by 24-hr Dietary Recall, Dietary Record and Food Frequency Questionnaire among Elderly People*

Choi, Mee-Sook[§] · Han, Kyung-Hee^{**} · Park, Ki-Soon

Department of Food and Nutrition, Chung Cheong College, Chung-Buk 363-792, Korea

Department of Food and Nutrition, ^{**} Seowon University, Cheongju 361-247, Korea

ABSTRACT

Nutrient intakes estimated using a 24-hr recall, a diet record and a food frequency questionnaire(FFQ) were compared in a group of ninety-four elderly people(21 males, 73 females) in Cheongju, a city in Chung-Buk province. Mean intakes for energy, protein, Ca, P, Na, K thiamin and niacin obtained from the diet record were higher than those from the 24-hr recall. Mean intakes for energy, protein, Ca, P, Na, K, thiamin, niacin and vitamin C from the FFQ were higher than those obtained from the 24-hr recall or the diet record. Correlation coefficients between the nutrient intake values from the 24-hr recall and those from the diet record ranged from 0.84 to 0.98 and were significantly correlated($p < 0.001$). About 80% of the subjects in the lowest quintile by the 24-hr recall were also in the lowest two quintiles by the diet record. While the percentage fallen into the opposite category ranged from 0% to 15%. For most nutrients, at least 65% of the subjects when classified by the 24-hr recall fell into the same quintile when classified by the diet record, and the mean kappa value was 0.7. About 52% of the subjects in the lowest category by the 24-hr recall fell into the lowest two categories by FFQ. The mean percentage of the subjects in the lowest quintile by the diet record or in the lowest two quintiles by the FFQ was 51%. For most nutrients, at least 24% of each of the subjects when classified by both the 24-hr recall and the diet record fell into the same category when classified by the FFQ. The kappa values between the 24-hr recall or the diet recall and the FFQ were 0.17. These data indicate that in elderly subjects the 24-hr recall can provide very similar information to that obtained from the diet record but the FFQ can not provide good information if the right FFQ method is not used for only elderly subjects. (*Korean J Nutrition* 34(6) : 688~700, 2001)

KEY WORDS: 24-hr recall, diet record, food frequency questionnaire, quintile.

서론

최근 경제 성장과 의학의 발달로 평균 수명이 연장되고 노인 인구의 비율이 증가하고있으며 비만, 심장병, 당뇨병, 고혈압 등과 같은 만성퇴행성 질환의 발병율이 증가되어 심각한 사회적 문제점으로 지적되고 있다.¹⁾ 1998년도 국민건강·영양조사 노인 건강실태보고서에 의하면 현재 7%에 달하는 65세 이상 노인 인구의 비율이 2022년에는 14%에 이를

것으로 추정되고 65세 이상 노인 10명 중 9명이 만성질환을 앓고 있는 것으로 나타났다.²⁾ 사실상 노인 인구 증가 추세와 함께 연장된 노년기를 즐기 위해서는 노인들의 삶을 질적으로 증가시켜야 하며 질병예방에 관심을 기울여야 한다.¹⁾

사람과 동물 연구에서 식이섭취 요인이 질병유발에 중요한 역할을 담당하고 있는 것으로 나타났으나 실제 집단 내에서 개인수준에서의 식이와 질병과의 상관성을 보면 그 관계가 약하거나 관찰되지 않는 경우가 있다. 이는 오랜 동안의 식이섭취를 짧은 기간에 걸쳐 실시된 식이 조사를 통해 정확하게 평가하지 못하기 때문이며 식이 회상에 따른 오류에 의해 영양소 섭취와 질병간의 관련성을 관찰하는데 실패한 결과라고 Hebert와 Miller는 설명한다.³⁾ 사실상 다양한 연령층의 개인별 식이섭취를 정확하게 추정해 낸다는 것은

접수일 : 2001년 6월 4일

채택일 : 2001년 7월 23일

*This research was supported by grants from Chung Cheong College in 1998.

[§]To whom correspondence should be addressed.

쉽지 않으며 실제 섭취량을 가장 잘 반영할 수 있는 조사방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.^{4,5)} 지금까지 많이 이용된 식이 섭취 조사방법에는 24시간 회상법(24-hour diet recall), 식이 기록법(diet record), 식품섭취빈도조사법(food frequency method), 식이력 조사법(dietary history method), 실측법(weighing method) 등이 있는데 이들 각각은 장단점을 가지고 있다.^{5,37)}

식이 조사자료가 대상자의 일상적인 식이섭취를 어느 정도 반영할 수 있는가에 의해 결정되는 식이 조사방법의 신뢰도는 측정오차와 섭취량의 실제 변동에 의해 달라지며 서구에서는 식이조사방법의 개발과 타당성 검증에 대한 연구^{6,13)}가 많이 진행되었고 국내에서도 약간의 연구¹⁴⁻²¹⁾가 진행되었으나 미비한 실정이다. 1992년 최와 박²²⁾의 연구에 의하면 1960년 이후 영양조사와 관련된 341건의 논문 중 85%가 식이조사를 포함하고 있으며 그 중 52%가 식이섭취조사를 수행하였고 실측법, 회상법, 기록법, 식품섭취빈도법 순으로 이용되었으며 노인을 대상으로 한 연구에서는 회상법이 가장 많이 이용되었다고 보고했다. 24시간 회상법은 단기 기억력을 요하고 기억력이 감퇴되는 노년기에는 부적절한 방법으로 알려져있으며⁹⁾ 식습관이 오랜 기간을 통해 형성된 노인들을 위해서는 장기간에 대한 기억력이 더 좋기 때문에 장기간을 조사하는 식품섭취조사법이 적절하다고 주장하는 보고도 있다.²³⁾ 최근에는 가족의 부양기능이 낮아져 가족의 협조를 얻어 식품을 평량하여 기록하는 일은 매우 어렵고 노인들에게 1일, 1주, 1달, 3개월 등 기간별로 많은 음식의 섭취정도를 면담하여 알아내는 일도 쉬운 일이 아니며 직업을 가진 주부들이 많아져 가정을 돌보는 노인들이 많은 실정이다. 하여 24시간 회상법은 협조를 쉽게 얻을 수 있고 신속하며 조사비용이 적게 들고 글을 모르는 사람들에게도 면담을 통해 이용할 수 있어 노인들에게도 많이 이용되어져왔다.

따라서 본 연구에서는 노인들을 대상으로 영양조사를 실시할 때 많이 이용되어져왔던 24시간 회상법이 노인들의 기억력 쇠퇴로 인해 실제로 정확히 회상하는지 여부를 알고자 24시간 회상법, 기록법 및 식품섭취빈도법을 이용하여 영양소 섭취량을 조사하고 조사방법에 따른 영양소 섭취실태를 분석, 비교하며 조사방법에 따른 영양소 섭취량간의 일치도를 검토해 보고자 한다.

연구방법

1. 조사대상 및 기간

본 연구의 대상은 청주시내에 거주하며 본 연구에 참여할

의사를 밝힌 60세 이상의 노인 94명(남자 21명, 여자 73명)을 조사대상자로 하였고 노인정을 방문하여 한 분씩 직접 면담을 통해 조사하였다. 식이섭취조사는 1998년 1월 15일부터 2월 25일까지 실시하였다.

2. 식이섭취조사 내용 및 방법

노인을 대상으로 24시간 회상법을 실시하였고 회상법의 정확도를 파악하기 위해 가족에게 조사대상자의 식이섭취를 기록하도록 하였다. 또한 회상법과 기록법에 의한 식이섭취량이 식품섭취빈도조사에 의한 결과와 일치정도를 알고자 식품섭취빈도조사를 회상법과 함께 실시하였다.

1) 회상법

조사는 식품영양학을 전공하는 훈련된 면접자가 직접 면담하여 조사 하루 전날 섭취한 음식명과 각 음식에 사용된 재료의 종류 및 양을 기록하였다. 조사대상자들의 기억을 돕기위해 식품모형, 식품별 1회 분량의 모형, 국그릇, 밥그릇, 한 젓가락과 한 숟가락의 분량, 한컵의 분량 등을 이용하였고 식별이 불분명한 것은 식품 및 음식의 눈대중표에 수록된 음식에 대한 정보를 이용하였다.

2) 기록법

조사대상자 가족의 협조를 미리 구한 후 회상법을 실시한 날 조사대상자에게 알리지 않고 섭취한 음식의 종류와 양을 기록하도록 하였다. 식품 기록의 정확성을 높이기 위해서 식품모형과 식품별 1회 분량의 모형, 국그릇, 밥그릇을 보여주고 그 양을 적도록 했으며, 음식재료를 정확히 모르는 것은 한국식품 공업협회와 식품연구소가 발간한 식품섭취실태조사를 위한 식품 및 음식의 눈대중량 책자에 표시된 양을 참고로 하여 기록하도록 하였다. 부득이한 사정으로 직접 조리를 하시는 경우는 본인의 허락을 받아 훈련된 면접자가 직접 방문하여 기록하였다.

3) 식품섭취빈도조사

식품섭취빈도조사는 훈련된 면담자에 의해 직접 면담을 통해 회상법과 같은 날 실시되었다. 조사지는 이²⁰⁾의 연구에서 개발된 것을 토대로 노인에게 적합하지 않고 계절적으로 많이 생산되지 않는 식품을 제하여 영양소 함량에 영향을 주는 주요 상용식품 84개를 선정하였으며 1회 섭취분량은 당뇨병 식이의 교환단위와 식품연구소에서 발간된 눈대중량표를 이용하였다. 섭취빈도는 1일, 1주 및 1달 해당기간에 각 음식의 해당분량을 몇번 섭취했는지와 하루에는 3번, 2번, 1번 및 안 먹음으로 분류하여 면담자의 질문을 통하여 응답하도록 하였다. 식품섭취빈도조사표에 의해 조사된 식품섭취빈도는 Willett²⁴⁾이 제시한 것처럼 식품섭취량

으로 전환하였다. 예를 들면 1주에 5~6번, 3~4번, 1~2번은 각각 5.5번, 3.5번, 1.5번으로 하고 1달에 2~3번과 1번은 2.5번과 1번으로 하였으며 1주일은 7로, 1달은 30일로 나누어 0.8, 0.5, 0.2, 0.08 및 0.03의 점수를 부여하였고 조사대상자들 각각에 부여된 각 식품점수에 1회 섭취분량을 곱해서 1일 섭취한 각 식품의 양을 계산하였다.

Table 1. Pearson correlation coefficient between total energy intake and nutrient intakes

Nutrients	24-hour recall	Diet record	Food frequency questionnaire
Protein	0.85	0.85	0.80
Fat	0.76	0.74	0.70
Carbohydrate	0.87	0.88	0.87
Calcium	0.71	0.68	0.62
Phosphorus	0.85	0.85	0.79
Iron	0.76	0.72	0.75
Sodium	0.74	0.74	0.59
Potassium	0.65	0.80	0.74
Vit. A	0.57	0.38	0.58
Retinol	0.19	0.26	0.47
Carotene	0.35	0.33	0.55
Thiamin	0.80	0.78	0.89
Riboflavin	0.67	0.67	0.71
Niacin	0.79	0.81	0.76
Vit. C	0.70	0.59	0.56

All variables were transformed by log_e to improve normality.

4) 영양소 섭취량 산출

회상법, 기록법과 식품섭취빈도조사법에 의한 영양소 섭취량은 영양평가용 program인 CAN-Pro를 이용하여 산출하였다. 열량섭취량은 대부분의 영양소 섭취량과 상관되어 있고(Table 1) 조사대상자의 식이섭취에 대한 응답과정에서 과대 또는 과소 평가될 수 있으며 총열량섭취는 대상자의 체격, 활동량, 대사효율 등에 의해 달라질 수 있으므로 총열량섭취량에 의한 영향을 제거하기 위해 열량보정의 필요성²⁴⁾에 따라 열량보정을 한 영양소 섭취량을 구하였다. 열량을 보정한 영양소 섭취량은 총열량섭취를 독립변수로 하고 각 영양소섭취를 종속변수로 회귀분석(regression analysis)을 하여 관측값과의 잔차(residual)를 구해 모든 조사자들의 평균 열량섭취량에 대한 영양소 기대값(expected nutrient value)에 더하여 산출하였고 평균 열량섭취의 상수값으로 2000 kcal를 이용하였다.²⁴⁾

3. 통계처리

모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 분석하였다. 세 조사방법에 따른 영양소 섭취량의 평균치와 열량을 보정한 영양소 섭취량의 평균치에 대한 회상법과 기록법, 회상법과 식품섭취빈도조사법, 기록법과 식품섭취빈도조사법간 비교는 paired t-test를 이용하였다. 조사방법간 섭취량의 상관관계는 Pearson 상관계수를, 섭취순위의 상관관계는 Spearman 상관계수를 구해 비교하

Table 2. Comparison of mean daily nutrient intakes¹⁾ estimated by 24-hour dietary recall and diet record in subjects by quantity and by ranking

Nutrients	24-hr recall		Diet record		Correlation coefficient	
	Unadjusted		Unadjusted		Quantity	Ranking
Energy(kcal)*	1352.7(555.0) ²⁾		1422.0(568.9)		0.87+++	0.88+++
Protein(g)**	49.4(33.3)		55.2(36.4)		0.87+++	0.87+++
Fat(g)	24.3(21.0)		26.5(19.9)		0.84+++	0.89+++
Carbohydrate(g)	236.3(101.3)		239.7(89.8)		0.87+++	0.88+++
Calcium(mg)**	355.9(260.7)		399.7(277.5)		0.90+++	0.87+++
Phosphorus(mg)**	779.3(505.9)		848.7(520.4)		0.90+++	0.87+++
Iron(mg)	9.3(7.8)		10.4(8.7)		0.90+++	0.81+++
Sodium(mg)*	4029.6(2421.6)		4484.5(2692.2)		0.79+++	0.79+++
Potassium(mg)**	1962.1(1686.8)		2159.8(1663.9)		0.93+++	0.82+++
Vitamin A(RE)	570.7(1300.4)		636.1(1304.5)		0.98+++	0.77+++
Vitamin B ₁ (mg)*	0.8(0.6)		0.9(0.6)		0.92+++	0.88+++
Vitamin B ₂ (mg)	1.1(3.2)		1.1(3.1)		0.93+++	0.80+++
Niacin(mg)*	10.8(10.6)		11.6(9.8)		0.94+++	0.86+++
Vitamin C(mg)	85.6(112.7)		91.1(111.1)		0.98+++	0.86+++

1) Does not include the intake of alcohol and dietary supplement

2) S.D., standard deviation in parenthesis

+ : Intakes by two methods, which are 24-hour recall and diet record, are significantly correlated by Pearson's in quantity and Spearman's in ranking(+++ : p < 0.001).

* : Means are significantly different from those of two methods(* : p < 0.05, ** : p < 0.01).

였고 각 방법에 따른 영양소 섭취량에 의하여 조사대상자들을 5분위로 나누어 두 방법들 사이에 분류되는 경향(joint classification)을 알아보았으며 두 방법에 의한 조사대상자 분포의 일치율을 kappa value로 나타내었다.

결과 및 고찰

1. 조사방법에 따른 영양소 섭취량의 비교

1) 24시간 회상법과 기록법

회상법과 기록법에 의한 1일 평균 영양소 섭취량과 그 결과간의 상관관계는 Table 2에, 열량보정후 1일 평균 영양소 섭취량과 그 결과간의 상관관계는 Table 3에 제시되었다. 회상법에 의한 조사는 기록법에 의한 조사에 비하여 모든 영양소 섭취량이 약간 낮게 조사되었으나 회상법에 의한 영양소 섭취량은 모두 기록법으로부터 산출된 영양소 섭취량의 12% 범위내에 있었다. 두 방법간에 단백질, 칼슘, 인 및 칼륨은 $p < 0.01$ 수준에서, 열량, 나트륨, 티아민 및 니아신은 $p < 0.05$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 열량보정 후에는 칼슘, 인 및 칼륨에서만 유의적인 차이 ($p < 0.05$)를 보여 열량보정 후 유의성을 나타낸 항목이 감소하였다. 여대생을 대상으로 한 오 등²⁹⁾의 연구에서도 회상법과 기록법에 의해 산출된 1일, 3일, 7일간의 영양소 섭

취량이 매우 비슷하게 나타나 이러한 식이측정법은 집단의 평균 섭취량 평가를 위해 신뢰할 수 있는 방법이라고 제시하였다. 김과 윤²⁶⁾의 21~69세 환자를 대상으로 실시한 연구에서도 24시간 회상법과 평량법에 의한 영양소 섭취량에 유의적인 차이가 없었으며 Madden 등³⁰⁾은 76명의 노인을 대상으로 실측법과 24시간 회상법으로 식이섭취량을 조사했는데 단백질, 비타민, 무기질에서는 두 방법 사이에 유의적인 차이가 없다고 보고하였다.

24시간 회상법과 기록법 사이의 Pearson 상관계수는 상당히 높아 모든 영양소 섭취량에서 0.79이상으로 강한 유의적인 상관성이 나타났으며($p < 0.001$), 열량보정을 한 후의 상관계수도 약간 낮아지는 경향이었으나 강한 유의성을 나타내었다($p < 0.001$).

2) 24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법

회상법과 식품섭취빈도조사법에 의한 1일 평균 영양소 섭취량과 상관관계는 Table 3에, 열량보정후는 Table 4에 나타나있다. 24시간 회상법에 의한 영양소 섭취량은 나트륨과 비타민 B₂를 제외한 모든 영양소에서 식품섭취빈도조사법에 의한 값보다 낮았고 지방, 철, 나트륨, 비타민 A와 B₂를 제외한 모든 영양소에서 유의적인 차이($p < 0.001$)가 나타났으며, 열량보정 후에 칼슘, 나트륨 및 칼륨은 $p < 0.001$ 수준에서, 인과 비타민 C는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차

Table 3. Comparison of adjusted mean daily nutrient intakes¹⁾ estimated by 24-hour dietary recall and diet record in subjects by quantity and by ranking

Nutrients	24-hr recall	Diet record	Correlation coefficient	
	Adjusted	Adjusted	Quantity	Ranking
Protein(g)	70.6(41.4) ²⁾	74.7(41.1)	0.88+++	0.85+++
Fat(g)	33.5(30.4)	35.5(31.0)	0.91+++	0.90+++
Carbohydrate(g)	356.3(81.4)	343.6(47.9)	0.56+++	0.89+++
Calcium(mg)*	506.2(275.8)	548.6(282.8)	0.90+++	0.86+++
Phosphorus(mg)*	1117.8(358.2)	1162.2(332.2)	0.88+++	0.81+++
Iron(mg)	12.7(22.3)	13.6(22.9)	0.84+++	0.83+++
Sodium(mg)	5872.0(2381.0)	6212.0(2418.5)	0.76+++	0.74+++
Potassium(mg)*	2719.5(1207.2)	2894.1(1090.3)	0.84+++	0.78+++
Vitamin A(RE)	733.6(981.3)	802.4(992.9)	0.93+++	0.74+++
Vitamin B ₁ (mg)	1.2(19.7)	1.3(19.7)	0.86+++	0.84+++
Vitamin B ₂ (mg)	1.5(21.2)	1.4(21.1)	0.88+++	0.82+++
Niacin(mg)	15.1(26.6)	15.5(25.1)	0.90+++	0.81+++
Vitamin C(mg)	113.3(116.2)	119.6(112.7)	0.96+++	0.84+++

1) Does not include the intake of alcohol and dietary supplement

2) S.D., standard deviation in parenthesis

Adjusted value is calorie-adjusted nutrient intake using regression model with nutrient intake as the dependent variable and total caloric intake as the independent variable and b = the expected nutrient intake for a person with mean caloric intake(using 2000kcal in this study). All nutrient intakes were transformed by log_e to improve normality before adjusting for energy.

+: Intakes by two methods, which are 24-hour recall and diet record, are significantly correlated by Pearson's in quantity and Spearman's in ranking(+++: $p < 0.001$).

: Means are significantly different from those of two methods(: $p < 0.05$).

Table 4. Comparison of mean daily nutrient intakes¹⁾ estimated by 24-hour dietary recall and food frequency questionnaire(FFQ) in subjects by quantity and by ranking

Nutrients	24-hr recall	FFQ	Correlation coefficient	
	Unadjusted	Unadjusted	Quantity	Ranking
Energy(kcal)***	1352.7(555.0) ²⁾	1704.2(492.1)	0.24+	0.34++
Protein(g)***	49.4(33.3)	66.5(25.6)	0.38+++	0.38+++
Fat(g)	24.3(21.0)	25.3(12.2)	0.25+	0.23+
Carbohydrate(g)***	236.3(101.3)	297.9(91.4)	0.28++	0.36+++
Calcium(mg)***	355.9(260.7)	573.1(366.7)	0.45+++	0.43+++
Phosphorus(mg)***	779.3(505.9)	1080.0(441.9)	0.41+++	0.42+++
Iron(mg)	9.3(7.8)	10.7(4.8)	0.38+++	0.44+++
Sodium(mg)	4029.6(2421.6)	4017.8(1916.6)	0.25+	0.21+
Potassium(mg)***	1962.1(1686.8)	2894.1(1090.3)	0.26+	0.33++
Vitamin A(RE)	570.7(1300.4)	592.2(405.3)	0.03	0.05
Vitamin B ₁ (mg)***	0.8(0.6)	1.1(0.4)	0.26+	0.32++
Vitamin B ₂ (mg)	1.1(3.2)	0.9(0.4)	0.15	0.33++
Niacin(mg)***	10.8(10.6)	13.2(5.1)	0.21+	0.32++
Vitamin C(mg)***	85.6(112.7)	137.9(122.2)	0.27+	0.16

1) Does not include the intake of alcohol and dietary supplement

2) S.D., standard deviation in parenthesis

+ : Intakes by two methods, which are 24-hour recall and food frequency questionnaire, are significantly correlated by Pearson's in quantity and Spearman's in ranking(+ : $p < 0.05$, ++ : $p < 0.01$, +++ : $p < 0.001$).

* : Means are significantly different from those of two methods(*** : $p < 0.001$).

이를 나타내었다. 식품섭취빈도조사법에 의해 산출된 평균 영양소 섭취량 중 지방, 철, 나트륨 및 비타민 A만이 회상법의 16% 범위 내에 있으며 칼슘, 비타민 C와 같이 62% 범위내에 있는 것도 있어 그 차이가 크게 나타났는데 그 이유는 설문지의 1회 분량이 많았고 회상법을 실시한 다음에 조사됨으로 인하여 정확성이 떨어진 것이라고 생각된다. 오동²⁹⁾의 여대생에 관한 식이섭취 조사방법에 대한 연구에서도 식품섭취빈도조사법으로부터 산출된 영양소 섭취량이 회상법에 의한 값보다 높았는데 이는 식품섭취빈도 조사지의 1회 섭취분량이 회상법과 기록법 자료를 기초로 작성되어 식품목록이 많이 설정되었기 때문이라고 보고하였다. 이와 백³¹⁾의 성인을 대상으로 한 회상법과 빈도법 비교 연구에서도 철분과 지방을 제외한 모든 영양소에서 빈도법에 의한 섭취량이 24시간 회상법에 의한 값보다 높았다. 반면 40~59세 중년 남성을 대상으로 실시한 김 등²⁵⁾의 식이섭취 빈도조사의 신뢰도 및 타당도 연구에서는 24시간 회상법으로부터 산출된 영양소 섭취량이 반정량 식이섭취빈도법에 의한 값보다 대부분 높았고 유의적인 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$). 이렇듯 연구에 따라 다른 결과가 나타난 것은 연구 대상, 조사지 작성, 면접방법 등 여러 가지 요인들에 의한 영향이라고 생각된다.

24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법간의 Pearson 상관계수는 0.03~0.45로 낮은 편이었으며 그 중 칼슘이 가장

높았고 카로틴이 가장 낮았으며 비타민 A와 리보플라빈을 제외한 모든 영양소에서 유의성이 나타났다. 열량을 보정한 후에는 지방, 티아민, 리보플라빈, 니아신 및 비타민 C를 제외하고 낮아지는 경향이었다. 이와 백³¹⁾의 연구에서는 24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법에 의한 영양소 섭취량간의 상관관계가 대부분의 영양소에서 낮게 나타났으며 열량에서 가장 높은 0.31을 나타냈고 베타카로틴이 가장 낮은 0.1을 나타냈다. Hunt 등³⁰⁾의 연구에서도 24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법에 의한 영양소 섭취량간에 낮은 상관관계를 나타냈는데 당질의 상관계수가 0.61로 가장 높았고 비타민 A와 리보플라빈에서는 유의성이 나타나지 않았다.

3) 식이기록법과 식품섭취빈도조사법

Table 5에는 기록법과 식품섭취빈도조사법에 의한 1일 평균 영양소 섭취량과 상관관계가 제시되었고, 열량보정후는 Table 6에 제시되었다. 기록법에 의한 영양소 섭취량은 식품섭취빈도조사법과 비교해 열량, 당질, 칼슘, 인, 칼륨, 티아민 및 비타민 C는 $p < 0.001$, 단백질은 $p < 0.01$, 니아신은 $p < 0.05$ 수준에서 유의성이 나타났고, 열량 보정 후에는 칼슘과 인($p < 0.05$), 나트륨($p < 0.001$), 칼륨과 비타민 C($p < 0.01$)에서만 유의적인 차이가 나타났다. 식품섭취빈도조사법에 의한 평균 영양소 섭취량은 지방, 철, 나트륨, 비타민 A 및 니아신만이 기록법의 15% 범위 내에

있었고 비타민 C처럼 51% 범위 내에 있는 것도 있어 그 차이가 크게 나타났다. 김 등²⁸⁾의 대학생을 대상으로 한 연구에서는 식품섭취빈도조사법에 의한 모든 영양소 섭취량이 실측기록법에 의한 결과보다 200%이상 높은 수준을 나타

내어 과대 추정되었음을 보고하였고 이외에도 각 식이조사 방법간 비교연구에서 식품섭취빈도조사에 의한 결과가 다른 조사방법에 의한 영양소 섭취량보다 높게 나타났다.^{14,18,29-31)}

식사기록법과 식품섭취빈도조사법간의 상관계수는 0.02

Table 5. Comparison of adjusted mean daily nutrient intakes¹⁾ estimated by 24-hour dietary recall and food frequency questionnaire(FFQ) in subjects by quantity and by ranking

Nutrients	24-hr recall	FFQ	Correlation coefficient	
	Adjusted	Adjusted	Quantity	Ranking
Protein(g)	70.6(41.4) ²⁾	77.7(33.6)	0.38+++	0.29++
Fat(g)	33.5(30.4)	29.1(22.8)	0.32++	0.24+
Carbohydrate(g)	356.3(81.4)	350.3(39.4)	0.13	0.32++
Calcium(mg)***	506.2(275.8)	656.3(377.3)	0.21+	0.30++
Phosphorus(mg)**	1117.8(358.2)	1255.6(359.8)	0.34+++	0.35+++
Iron(mg)	12.7(22.3)	12.4(17.6)	0.35++	0.26+
Sodium(mg)***	5872.0(2381.0)	4709.7(1843.1)	0.09	0.10
Potassium(mg)***	2719.5(1207.2)	3268.0(1050.8)	0.20+	0.20
Vitamin A(RE)	733.6(981.3)	676.6(385.9)	-0.04	-0.11
Vitamin B ₁ (mg)	1.2(19.7)	1.3(14.3)	0.34+++	0.24+
Vitamin B ₂ (mg)	1.5(21.2)	1.1(14.5)	0.33++	0.26+
Niacin(mg)	15.1(26.6)	15.4(18.0)	0.32++	0.22+
Vitamin C(mg)**	113.3(116.2)	155.4(103.2)	0.32++	0.12

1) Does not include the intake of alcohol and dietary supplement

2) S.D., standard deviation in parenthesis

Adjusted value is calorie-adjusted nutrient intake using regression model with nutrient intake as the dependent variable and total caloric intake as the independent variable and b = the expected nutrient intake for a person with mean caloric intake (using 2000kcal in this study). All nutrient intakes were transformed by log_e to improve normality before adjusting for energy.

+Intakes by two methods, which are 24-hour recall and FFQ, are significantly correlated by Pearson's in quantity and Spearman's in ranking (+ : p < 0.05, ++ : p < 0.01, +++ : p < 0.001).

* : Means are significantly different from those of two methods(**: p < 0.01, ***: p < 0.001).

Table 6. Comparison of mean daily nutrient intakes¹⁾ estimated by diet record and food frequency questionnaire(FFQ) in subjects by quantity and by ranking

Nutrients	Diet record	FFQ	Correlation coefficient	
	Unadjusted	Unadjusted	Quantity	Ranking
Energy(kcal)***	1422.0(568.9) ²⁾	1704.2(492.1)	0.28++	0.35+++
Protein(g)**	55.2(36.4)	66.5(25.6)	0.42+++	0.38+++
Fat(g)	26.5(19.9)	25.3(12.2)	0.36+++	0.31++
Carbohydrate(g)***	239.7(89.8)	297.9(91.4)	0.23+	0.32++
Calcium(mg)***	399.7(277.5)	573.1(366.7)	0.49+++	0.39+++
Phosphorus(mg)***	848.7(520.4)	1080.0(441.9)	0.43+++	0.39+++
Iron(mg)	10.4(8.7)	10.7(4.8)	0.47+++	0.43+++
Sodium(mg)	4484.5(2692.2)	4017.8(1916.6)	0.29++	0.20+
Potassium(mg)***	2159.8(1663.9)	2894.1(1090.3)	0.28++	0.33++
Vitamin A(RE)	636.1(1304.5)	592.2(405.3)	0.02	0.09
Vitamin B ₁ (mg)***	0.9(0.6)	1.1(0.4)	0.36+++	0.36+++
Vitamin B ₂ (mg)	1.1(3.1)	0.9(0.4)	0.11	0.29++
Niacin(mg)*	11.6(9.8)	13.2(5.1)	0.26+	0.34+++
Vitamin C(mg)***	91.1(111.1)	137.9(122.2)	0.28++	0.13

1) Does not include the intake of alcohol and dietary supplement

2) S.D., standard deviation in parenthesis

+ : Intakes by two methods, which are diet record and food frequency questionnaire, are significantly correlated by Pearson's in quantity and Spearman's in ranking(+ : p < 0.05, ++ : p < 0.01, +++ : p < 0.001).

* : Means are significantly different from those of two methods(*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001).

Table 7. Comparison of adjusted mean daily nutrient intakes¹⁾ estimated by diet record and food frequency questionnaire(FFQ) in subjects by quantity and by ranking

Nutrients	Diet record	FFQ	Correlation coefficient	
	Adjusted	Adjusted	Quantity	Ranking
Protein(g)	74.7(41.1) ²⁾	77.7(33.6)	0.36+++	0.31++
Fat(g)	35.5(31.0)	29.1(22.8)	0.31++	0.26+
Carbohydrate(g)	343.6(47.9)	350.3(39.4)	0.27++	0.39+++
Calcium(mg)*	548.6(282.8)	656.3(377.3)	0.14	0.26+
Phosphorus(mg)*	1162.2(332.2)	1255.6(359.8)	0.33++	0.36+++
Iron(mg)	13.6(22.9)	12.4(17.6)	0.30++	0.28++
Sodium(mg)***	6212.0(2418.5)	4709.7(1843.1)	0.09	0.12
Potassium(mg)**	2894.1(1090.3)	3268.0(1050.8)	0.19+	0.22+
Vitamin A(RE)	802.4(992.9)	676.6(385.9)	-0.03	-0.02
Vitamin B ₁ (mg)	1.3(19.7)	1.3(14.3)	0.30++	0.27++
Vitamin B ₂ (mg)	1.4(21.1)	1.1(14.5)	0.30++	0.27++
Niacin(mg)	15.5(25.1)	15.4(18.0)	0.30++	0.25+
Vitamin C(mg)**	119.6(112.7)	155.4(103.2)	0.33++	0.16

1) Does not include the intake of alcohol and dietary supplement

2) S.D., standard deviation in parenthesis

Adjusted value is calorie-adjusted nutrient intake using regression model with nutrient intake as the dependent variable and total caloric intake as the independent variable and $b =$ the expected nutrient intake for a person with mean caloric intake (using 2000kcal in this study). All nutrient intakes were transformed by log_e to improve normality before adjusting for energy.

+ : Adjusted intakes by two methods, which are diet record and FFQ, are significantly correlated by Pearson's in quantity and Spearman's in ranking(+ : $p < 0.05$, ++ : $p < 0.01$, +++ : $p < 0.001$).

: Means are significantly different from those of two methods(: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$).

~0.49로 24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법간의 상관계수보다는 약간 높거나 비슷하였다. 10일간의 식사기록법과 식품섭취빈도조사법을 비교한 Horwath²⁷⁾의 연구에서는 남자가 여자보다 더 높은 상관계수를 나타냈으며 남자는 피리독신이 0.43으로 가장 낮고 단백질이 0.78로 가장 높았으며 여자는 아연이 0.34로 가장 낮고 포화지방산이 0.66으로 가장 높은 상관관계를 보였다. Stuff 등¹³⁾의 기록법과 식품섭취빈도법 사이의 비교 연구에서도 철분과 인이 0.00로 가장 낮았고, 칼슘이 0.24로 가장 높게 나타나 비교적 낮은 상관관계를 나타냈다. 두 방법 사이의 열량 보정후(energy adjusted) 상관계수는 본 연구에서 저하되는 경향이었고, 김 등²⁸⁾의 연구에서도 열량 보정후 상관성이 열량 보정 전보다 철분, 칼륨, 비타민 A, 리보플라빈 및 니아신을 제외한 모든 영양소에는 낮아지는 경향이였다. 한 등³⁰⁾의 연구 역시 폐쇄형 섭취량 조사법과 개방형 섭취분량조사법간의 상관계수가 열량 보정후 남성에서는 당질과 비타민 C 이외의 영양소에서 낮아졌고 여성에서는 비타민 A를 제외한 모든 영양소에서 낮아졌다. 1년 식이기록과 식품섭취빈도조사간의 영양소 섭취량에 대한 Willett 등³⁶⁾의 연구에서도 열량 보정후 섬유소, 비타민 C, 칼륨 및 인을 제외한 모든 영양소에서 낮게 나타났다. 반면 Rimm 등³⁷⁾의 연구에서는 열량 보정후 상관계수가 더 높게 나타났으며 이와 백³¹⁾의 연

구에서도 열량 보정후 별 차이를 나타내지 않는다고 하였다. 이처럼 연구에 따라 다른 결과가 나타남은 조사대상자들의 특성과 식이 및 조사방법이 다르기 때문이라고 생각된다.

2. 영양소 섭취량에 따른 방법들 간의 일치율

24시간 회상법과 식이기록법, 24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법 및 식이기록법과 식품섭취빈도조사법에 의한 섭취경향을 알아보기 위해 섭취순위를 Spearman 상관계수로 비교하였고 두 가지 조사방법들에 의해 산출된 영양소 섭취량의 순위에 따라 대상자를 5분위로 나누어 같은 군에 분류될 비율을 조사하였으며 동일 수준에 분류되는 정도와 일치율은 weighted kappa값으로 비교하였다.

1) 24시간 회상법과 기록법

24시간 회상법과 식이기록법에 의한 영양소 섭취량을 섭취순위에 따라 배열하여 그 경향을 알아보는 Spearman 상관계수는 Table 2와 3에 나타나있다. 24시간 회상법과 기록법 사이의 상관계수는 0.77~0.89로 매우 높았고 모든 영양소에서 유의적인 상관성이 나타났으며($p < 0.001$), 지방이 0.89로 가장 높았고 비타민A가 가장 낮았다. 열량을 보정한 후에도 모든 영양소에서 유의적인 상관성이 나타났으며 지방, 당질, 철 및 비타민 B₂를 제외하고 약간 낮아지는 경향을 보였다.

Table 8. Cross-classification of nutrient distribution quintiles from 24-hr recall and diet record

24-hour recall quintile	Lowest			Highest			Overall(%) correctly classified within one quintile of recall quintile
	lowest(%)	lowest2(%)	highest(%)	highest(%)	highest2(%)	lowest(%)	
Nutrients							
Energy	70	80	0	89	89	0	93
Protein	80	85	5	78	100	0	94
Fat	75	90	0	89	100	0	95
Carbohydrate	74	74	0	79	89	0	89
Fiber	67	86	5	79	95	0	94
Ash	65	80	10	74	89	5	91
Calcium	62	81	5	78	100	0	91
Phosphorus	71	76	0	78	94	0	89
Iron	61	74	4	83	89	0	89
Sodium	65	80	15	68	95	5	90
Potassium	65	80	5	72	94	6	90
Vitamin A	64	68	9	67	83	0	87
Retinol	91	91	2	71	79	7	89
Carotene	71	71	10	74	84	0	88
Vitamin B ₁	60	80	0	79	100	0	95
Vitamin B ₂	70	85	5	63	89	0	90
Niacin	55	68	0	89	100	0	89
Vitamin C	85	90	0	89	100	0	90
Average	70	80	4	78	93	1	91

24시간 회상법과 식이기록법에 의한 영양소 섭취량 순위에 따라 대상자를 5등급으로 분류한 후 분류된 대상자 분포의 일치도와 불일치 정도를 Table 8에 제시하였다. 레티놀은 24시간 회상법의 가장 낮은 등급 대상자의 91%가 식이기록법의 가장 낮은 1등급과 2등급에 속하였고 니아신에서는 68%로 가장 낮았으며 평균은 80%였다. 한편 극단적인 불일치율은 0~15%로 평균 4%였다. 24시간 회상법에서 가장 높은 등급에 속하는 사람들의 평균 93%가 식이기록법의 가장 높은 1등급과 2등급에 속해있어 높은 일치율을 보였고 극단적인 불일치율은 레티놀에서 7%로 가장 높았다. 24시간 회상법에 의해 분류된 사람의 91%가 기록법에 의해 분류된 같은 등급이나 하나 옆 등급(within-one-quintile)에 분류될 수 있다.

24시간 회상법과 기록법간의 같은 군에 분류될 비율과 동일 수준에 분류되는 정도를 나타내는 weighted kappa 값은 Table 11에 나타나 있으며 같은 군에 일치할 비율은 영양소에 따라 다르나 61~84% 정도를 나타내었고 kappa 값은 0.65~0.81로 평균 0.70을 나타내었다. kappa 값은 0.75 이상일 때 일치도가 상당히 높고 0.4 미만일 때 일치도가 낮으므로⁴¹⁾ 본 연구에서의 24시간 회상법과 기록법간의 일치도는 상당히 높다고 할 수 있다.

2) 24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법

24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법간에는 Spearman 상관계수가 매우 낮아 0.05~0.44를 나타냈으나 비타민A와 C를 제외한 모든 영양소에서 통계적으로 유의한 상관성이 나타났다(Table 4). 이와 백³¹⁾의 연구에 의하면 24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법 사이의 Spearman 상관계수가 0.14~0.32로 낮았으나 모든 영양소에서 유의한 상관성이 나타났다(p < 0.001). 김³⁰⁾의 연구에서도 24시간 회상법과 빈도조사법에 의한 영양소 섭취량간의 단순상관계수는 낮았으나 남자의 경우 카로틴, 불포화지방산 및 콜레스테롤을 제외한 모든 영양소에서 통계적으로 유의한 상관성이 나타났다(p < 0.05) 여자는 카로틴을 제외한 모든 영양소에서 유의성이 나타났다(p < 0.05). 열량을 보정한 후에는 보정전보다 지방을 제외한 모든 영양소에서 상관성이 낮아졌으며 비타민 A에서는 음의 상관성이 나타났다(Table 5).

두 방법간의 분류정도를 알기 위해 영양소 섭취량에 따른 대상자를 5분위로 분류하여 나타낸 결과(Table 9)를 살펴보면 티아민의 경우 24시간 회상법에 의한 가장 낮은 등급 대상자의 70%가 빈도법의 가장 낮은 1등급과 2등급에 속하였고 비타민A는 32%였으며 평균 52%로 나타났다. 반면 극단적인 불일치율은 평균 11%로 인이 0%로 가장 낮았고

Table 9. Cross-classification of nutrient distribution quintile from 24-hr recall and food frequency questionnaire(FFQ)

24-hour recall quintile	Lowest			Highest			Overall(%) correctly classified within one quintile of recall quintile
FFQ quintile	Lowest(%)	Lowest2(%)	Highest(%)	Highest(%)	Highest2(%)	Lowest(%)	
Nutrients							
Energy	35	55	10	21	37	5	61
Protein	45	60	0	39	56	6	62
Fat	30	60	5	39	50	6	55
Carbohydrate	37	47	26	26	47	0	66
Fiber	33	52	5	16	53	5	62
Ash	35	45	10	37	68	5	61
Calcium	29	48	5	39	67	0	62
Phosphorus	38	52	0	33	56	0	59
Iron	30	57	13	39	72	6	65
Sodium	30	45	15	37	53	5	60
Potassium	30	55	15	33	78	0	65
Vitamin A	27	32	23	28	39	11	49
Retinol	32	57	11	14	50	7	60
Carotene	33	38	24	26	42	5	49
Vitamin B ₁	40	70	15	16	63	5	64
Vitamin B ₂	35	60	5	32	58	0	61
Niacin	32	64	9	39	50	6	67
Vitamin C	20	35	15	37	47	11	53
Average	33	52	11	31	55	5	64

당질은 26%로 가장 높았다. 또한 칼륨의 경우 24시간 회상법의 가장 높은 등급대상자의 78%가 빈도법에 의해 가장 높은 1등급과 2등급에 속했고 정반대로 분류될 확률은 0%로 매우 낮았으며 같은 등급에 속하거나 하나 옆 등급에 약 65%가 분류될 수 있다. 이와 백³¹⁾은 대부분 영양소의 경우 24시간 회상법에서 가장 낮은 등급으로 분류된 53%가 식품섭취빈도 조사법에서도 가장 낮은 1등급과 2등급에 분류되었고 정반대로 될 극단적인 불일치율은 약 13%라고 보고하였는데 이 결과는 본 연구 결과와 비슷한 양상을 보였다.

Table 11에 나타난바와 같이 두 방법에 의한 영양소 섭취분류가 같게 나타난 조사대상자들의 비율은 19~28%로 24시간 회상법과 기록법으로부터 산출된 비율에 비해 상당히 낮고 kappa값도 0.01~0.24로 평균 0.17을 나타내어 일치도가 낮았다. 이와 백³¹⁾의 연구에서도 회상법과 빈도법 사이의 영양소 섭취분류가 같게 나타난 비율이 22~28%정도였고 kappa 값도 평균 0.15로 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었다.

3) 식이기록법과 식품섭취빈도조사법

식이기록법과 식품섭취빈도조사법 사이의 Spearman 상관계수도 비교적 낮은 0.09~0.43을 나타냈고 비타민A는 0.09로 가장 낮았으며 철이 0.49로 가장 높은 상관관계를

나타냈고 비타민A와 C에서는 유의성이 나타나지 않았다 (Table 6). 김 등¹⁹⁾은 섭취분량을 1가지만 제시한 빈도법 I 과 섭취분량을 3가지로 분류하여 제시한 빈도법 II 중 어느 것이 더 실측기록법에 근접한지를 알기위해 Spearman's rank test를 시도했는데 실측기록법과 빈도법 I 과 II는 각각 0.14~0.41과 0.18~0.41의 낮은 상관성을 나타냈으며 비타민 C에서 빈도법 II가 빈도법 I에 비해 실측기록법과 상관성이 많았고 그외 모든 영양소에서는 큰 차이가 나타나지 않았다. 열량 보정후는 보정 전보다 상관성이 낮아졌으나 당질과 비타민 C에서는 상관성이 증가된 것으로 나타났다(Table 7).

Table 10에 나타난 바와 같이 두 방법에 의한 5분위 분류에서는 기록법에 의한 가장 낮은 등급에 속한 대상자의 평균 51%가 빈도조사법의 가장 낮은 1등급과 2등급에 속하였고 정반대로 분류될 확률은 평균 8%였으며 기록법에 의해 분류된 가장 높은 등급 대상자의 58%가 빈도법에 의해 분류된 가장 높은 1등급과 2등급에 속했고 정반대로 될 극단적인 불일치율은 평균 5%였으며 같은 등급과 하나 옆 범주에 약 60%가 속해있다. Horwath²¹⁾의 연구에서는 10일간의 기록법에 의한 영양소 섭취량에 따라서 대상자를 5분위로 분류했을 때 평균 70%가 빈도조사법에 의해 분류했을 때에도 같은 등급이나 하나 옆 등급에 속하는 것으로

Table 10. Cross-classification of nutrient distribution quintile from diet record and food frequency questionnaire(FFQ)

Diet record quintile	Lowest			Highest			Overall(%) correctly classified within one quintile of recall quintile
	FFQ quintile	Lowest(%)	Lowest2(%)	Highest(%)	Highest(%)	Highest2(%)	
Nutrients							
Energy	30	55	5	28	44	6	64
Protein	50	65	0	39	67	6	60
Fat	25	50	5	42	53	5	59
Carbohydrate	37	58	11	33	50	6	58
Fiber	21	53	5	21	47	11	62
Ash	30	40	15	37	63	5	61
Calcium	32	47	11	44	74	0	62
Phosphorus	40	55	0	33	67	0	63
Iron	29	52	5	37	79	0	64
Sodium	26	42	16	37	53	0	60
Potassium	26	47	0	39	78	6	63
Vitamin A	32	37	11	17	28	6	49
Retinol	27	54	15	15	62	15	60
Carotene	35	40	10	16	32	0	52
Vitamin B ₁	30	65	5	22	67	6	56
Vitamin B ₂	26	53	0	33	67	0	62
Niacin	30	55	10	47	63	5	64
Vitamin C	30	45	15	32	42	16	54
Average	31	51	8	32	58	5	60

나타나 본 연구의 60%보다 약간 높았다. Rimm 등³⁹⁾은 14일 동안 기록법에 의한 영양소 섭취량을 5분위로 분류하여 기록법에 의한 가장 낮은 등급과 빈도조사법에 의한 가장 낮은 2등급의 일치 비율이 48~88%, 기록법에 의한 높은 등급과 빈도조사법과의 일치율은 40~88%로 보고하였다. 김 등¹⁰⁾의 연구에서도 기록법에 의해 분류된 가장 낮은 등급에 속한 대상자의 평균 65%가 빈도법에서 가장 낮은 1등급과 2등급에 분류되어 본 연구의 51%보다 약간 높았고 반대로 분류될 비율은 약 4%로 본 연구의 결과인 평균 8%보다는 낮았으며 이와 백³¹⁾의 연구결과는 기록법의 가장 낮은 섭취수준 그룹의 57%가 빈도법에서도 낮은 수준 2그룹에 속해 본 연구와 비슷하였다. Willett 등⁴⁰⁾의 기록법과 빈도조사법간의 연구결과에서는 기록법에 의한 낮은 등급과 빈도조사법에 의한 일치도가 74%였고 기록법에 의한 높은 등급과 빈도조사법에서 일치하는 정도는 77%로 나타났는데 본 연구에서는 기록법에 의한 가장 낮은 등급과 빈도조사법에 의한 가장 낮은 2등급의 일치율은 51%였고 기록법에 의한 가장 높은 2등급의 일치율이 58%로 Willett 등의 연구보다 일치율이 낮았다. 그 이유는 음식의 1회 분량이 많았고 24시간 회상법과 같이 조사를 실시하여 그 정확도가 떨어진 것으로 생각되나 인과 리보플라빈은 두 방

법간에 같은 그룹에 속할 일치도가 높고 불일치도가 0이 되어 빈도조사법에 의해서도 효과적일 것으로 생각된다.

Table 11에 의하면 두 방법에 의한 영양소 섭취분류가 같은 수준에 들어갈 비율이 20~32%로 비교적 낮았고, 영양소들의 kappa값도 0~0.26으로 같은 등급에 속할 가능성이 낮게 나타났다. Pietinen 등⁴²⁾은 영양소 섭취수준에 의해 5분위로 대상자를 분류하였을 때 기록법에서 가장 낮거나 가장 높은 등급에 속한 사람들의 30~50%가 식품섭취빈도조사에 의해서도 같은 범주에 속해 본 연구 결과인 20~32%보다 높게 나타났다. 오 등²⁹⁾은 1일, 3일, 7일 간의 회상법과 기록법에 의해 동일 수준에 분류되는 정도를 weighted kappa값으로 구하였는데 조사일수가 증가함에 따라 kappa값이 증가되어 일치도가 0.4이상으로 나타나 비교적 좋아진 것으로 보고하였고 김 등²⁰⁾의 연구에서는 1회 섭취분량을 다양하게 보완하여 제시한 식이조사빈도법이 보완 전보다 kappa값의 증가를 나타냈다고 보고하였다. 이에 본 연구에서 기록법과 빈도조사법간의 kappa값이 낮은 이유중의 하나가 1회분량의 제시가 대학생들을 위한 식품섭취빈도지를 토대로 작성되어 식품가짓수와 분량이 부적당한데서 기인된 것으로 사료되어 노인을 위한 식품섭취빈도조사지를 사용하는 것이 바람직하다고 생각된다.

Table 11. Percent of classifying subjects equally into same quintile by mean intakes of nutrients from 24-hr recall, dietary record and food frequency questionnaire(FFQ)

Nutrients	24-hr recall vs. record			24-hr recall vs. FFQ			Record vs. FFQ		
	Number of subjects (total = 94)	% of total	Weighted kappa	Number of subjects (total = 94)	% of total	Weighted kappa	Number of subjects (total = 94)	% of total	Weighted kappa
Energy	66	70	0.76	26	28	0.18	23	24	0.20
Protein	59	63	0.72	26	28	0.21	30	32	0.23
Fat	61	65	0.74	22	23	0.12	25	27	0.20
Carbohydrate	63	67	0.71	25	27	0.21	22	23	0.18
Fiber	60	64	0.71	24	26	0.19	19	20	0.16
Ash	60	64	0.68	25	27	0.19	26	28	0.17
Calcium	63	67	0.72	23	24	0.21	25	27	0.22
Phosphorus	61	65	0.69	24	25	0.20	27	29	0.23
Iron	57	61	0.66	25	27	0.24	21	22	0.21
Sodium	62	66	0.68	24	26	0.14	23	24	0.13
Potassium	56	60	0.65	24	26	0.22	24	26	0.22
Vitamin A	58	62	0.63	20	21	0.01	20	21	0
Retinol	79	84	0.81	22	23	0.20	20	21	0.15
Carotene	58	62	0.65	20	21	0.02	19	20	0.05
Vitamin B ₁	58	62	0.72	18	19	0.17	19	20	0.16
Vitamin B ₂	57	61	0.66	26	28	0.23	22	23	0.19
Niacin	58	62	0.69	25	27	0.19	27	29	0.22
Vitamin C	68	72	0.76	21	22	0.08	24	26	0.09
Average	61	65	0.70	23	24	0.17	23	24	0.17

요약 및 결론

본 연구는 청주시내 노인정에 소속된 60세 이상 노인 94명을 대상으로 24시간 회상법, 식이기록법 및 식품섭취 빈도조사법을 이용한 노인들의 1일 식이섭취량을 조사하여 조사방법에 따른 영양소 섭취량을 비교하고 조사방법에 따른 영양소 섭취량간의 일치도를 검토하였다.

1) 회상법은 기록법보다 모든 영양소 섭취량이 약간 낮게 조사되었으나 열량, 단백질, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 티아민 및 니아신에서 두 방법간 유의적인 차이를 나타냈고 열량 보정후는 칼슘, 인 및 칼륨에서만 유의성이 나타났다. 두 방법간 Pearson 상관계수는 0.79~0.98로 강한 상관성 ($p < 0.001$)을 나타냈고 열량보정 후는 상관성이 낮아지는 경향이었다.

2) 회상법에 의한 나트륨과 리보플라빈을 제외한 모든 영양소들이 식품섭취빈도조사법에 의한 값보다 낮게 나타났고 지방, 철, 나트륨, 비타민 A와 B₂를 제외한 모든 영양소에서 유의적인 차이를 보였으며 열량보정 후는 칼슘, 나트륨, 칼륨, 인 및 비타민 C에서만 유의적인 차이를 나타냈다. 회상법과 빈도조사법간 Pearson 상관계수는 0.03~0.

45로 낮은 편이었으나 비타민 A와 B₂를 제외한 모든 영양소에서 유의적인 상관성이 나타났다.

3) 기록법에 의한 지방, 나트륨, 비타민 A 및 리보플라빈을 제외한 모든 영양소 섭취량은 빈도조사법에 의한 값보다 낮았으며 지방, 철, 나트륨, 비타민 A 및 리보플라빈을 제외한 모든 영양소에서 유의적인 차이를 나타냈고 열량보정 후에는 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨 및 비타민 C에서만 유의적인 차이가 나타났다. 두 방법간 Pearson 상관계수는 0.02~0.49로 낮았으나 비타민 A와 리보플라빈을 제외한 모든 영양소에서 유의적인 상관성이 나타났다.

4) 24시간 회상법과 기록법간의 Spearman 상관계수는 0.77~0.89로 매우 높고 강한 유의적 상관성 ($p < 0.001$)을 보였으며 두 방법에 의해 산출된 영양소 섭취수준에 따라 각각 5 등급으로 분류하였을 때 낮은 등급과 높은 등급에 일치할 확률이 각각 평균 80%과 93%로 높았으며 극단적인 불일치율은 각각 4%와 1%로 낮았고 같은 등급에 속할 확률은 평균 65%였고 kappa값은 평균 0.70으로 두 방법간의 일치율이 높았다.

5) 24시간 회상법과 빈도조사법간의 Spearman 상관계수는 0.14~0.32로 낮았으며 두 방법에 의해 산출된 영양소 섭취량을 각각 5등급으로 분류하여 낮은 등급과 높은 등급

에 일치 할 확율이 각각 52%와 55%였고 불일치율은 각각 평균 11%와 5%로 약간 높았고 같은 등급에 분류된 확율은 평균 24%로 낮았으며 kappa값은 평균 0.17로 두 방법간에 매우 낮은 일치율을 나타내었다.

6) 식이기록법과 빈도조사법간의 Spearman 상관계수는 0.09~0.43으로 낮았고 두 방법에 의한 영양소 섭취량을 각각 5등급으로 나누어 낮은 등급과 높은 등급에 일치할 확율은 각각 51%와 58%였고 같은 등급에 속할 가능성은 24%로 낮았으며 두 방법간에 일치율을 나타내는 kappa값은 0.17로 일치율이 매우 낮았다.

노인을 조사대상자로 연구한 Horwath²⁷⁾는 노인의 기억력이 감퇴됨으로써 120가지 음식과 음료를 포함한 단순한 식이섭취빈도조사법이 효과적이라고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 노인을 위해 개발된 식이섭취빈도조사지를 사용하지 않은 상태에서 실시된바 식이섭취빈도조사법에 의해 산출된 영양소 섭취량이 식이기록법에 의해 산출된 영양소 양에 비해 상당히 높게 나타났고 오히려 기억력에 의존하는 24시간 회상법에 의해서 산출된 영양소 섭취량이 기록법과 비슷하게 나타나 식품섭취빈도조사법보다 기록법과 일치도가 더 높아 건강한 노인의 경우 24시간 회상법도 신뢰할 수 있는 식이측정법이라고 생각되며 경제수준과 지역에 따른 노인을 위한 수준별 식품섭취빈도조사지 개발을 위한 더 많은 연구가 필요하다고 생각된다.

Literature cited

- 1) Kang MH. Nutritional status of korean elderly people. *Korean J Nutrition* 27(6): 616-635, 1994
- 2) The Ministry of Health & Welfare. National Health & Nutrition Survey Report, korea, 1998
- 3) Hebert JR, Miller DR. Methodologic considerations for investigating the diet-cancer link. *Am J Clin Nutr* 47: 1068-1077, 1988
- 4) Karckek JM. Improving the use of dietary survey methodology. *J Am Diet Assoc* 87: 869-871, 1987
- 5) Sempos CT, Johnson NE, Smith EL, Gilligan CA. Two year dietary survey of middle-aged women: Reported dietary records as a measure of usual intake. *J Am Diet Assoc* 84: 1008-1013, 1984
- 6) Jain MG, Harrison L, Howe GR, Miller AB. Evaluation of a self-administered dietary questionnaire for use in a cohort study. *Am J Clin Nutr* 36: 931-935, 1982
- 7) Guthrie HA, Scheer JC. Validity of a dietary score for assessing nutrient adequacy. *J Am Diet Assoc* 78: 240-245, 1978
- 8) Feskanich D, Rimm EB, Grovannucci EL, Colditz GA, Stampfer MJ, Litin LB, Willett WC. Reproducibility and validity of food intake measurements from a semiquantitative food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc* 93: 790-796, 1993
- 9) Posner BM, Borman CL, Morgan JL, Borden WS, Ohls JC. The validity of a telephone-administered 24-hour dietary recall methodology. *Am J Clin Nutr* 36: 546-553, 1982
- 10) Willett WC, Stampfer MJ, Underwood BA, Speizer FE, Rosner B, He-

- 11) Karvetti RL, Knuts LR. Validity of the estimated food diary: Comparison of 2-day recorded and observed food and nutrient intakes. *J Am Diet Assoc* 92: 580-584, 1992
- 12) Mullen BJ, Krantzler NJ, Grivetti LE, Schutz HG, Meiselman HL. Validity of a food frequency questionnaire for the determination of individual food intake. *Am J Clin Nutr* 39: 136-143, 1984
- 13) Stuff JE, Lee SS, Choi BY, Shin YJ, Cho YS, Ahn YO. Semiquantitative food frequency method as an epidemiological tool in a rural community, Korea. *Korean Journal of Epidemiology* 16(1): 54-65, 1994
- 14) Paik HY, Ryu JY, Choi JS, Ahn YJ, Moon HK, Park YS, Lee HK, Kim YI. Development and validation of food frequency questionnaire for dietary assesment of Korean adults in rural area. *Korean J Nutrition* 28(9): 914-922, 1995
- 15) Lee HJ, Lee HS, Ha MJ, Kye SH, Kim CI, Lee CW, Yoon JS. The development and evaluation of a simple semiquantitative food frequency questionnaire to assess the dietary intake of adults in large cities. *Korean J Community Nutrition* 2(3): 349-365, 1997
- 16) Kim MK, Lee SS, Choi BY, Shin YJ, Cho YS, Ahn YO. Semiquantitative food frequency method as an epidemiological tool in a rural community, Korea. *Korean Journal of Epidemiology* 16(1): 54-65, 1994
- 17) Kim YO. Differences in Nutrient intakes analysed by using food frequency and recall method. *J Korean Soc Food Nutr* 24(6): 887-891, 1995
- 18) Kim WY, Yang EJ. A study on development and validation of food frequency questionnaire for Koreans. *Korean J Nutrition* 31(2): 220-230, 1998
- 19) Kim MJ, Kim YO, Kim SI. Validity of self-administered semiquantitative food frequency questionnaire by conditions of one portion size. *Korean J Community Nutrition* 3(2): 273-280, 1998
- 20) Kim SY, Yoon JS. Comparison of dietary methods for the determination of energy intake. *Korean J Nutrition* 24(2): 132-141, 1991
- 21) Kim HK, Yoon JS. Comparison of dietary methods in nutritional studies. *Korean J Nutrition* 22(1): 23-31, 1989
- 22) Choi YS, Park MH. Evaluation of methods used in nutrition surveys in Korea(1960 - 1990). *Korean J Nutrition* 25(2): 187-199, 1992
- 23) Lee HY. Assessment of dietary intake pattern by recall, record and frequency method in female university students in Korea. Master's thesis, Sookmyung Women's University, Korea, 1992
- 24) Willett WC. Food Frequency methods. In: Willett WC. ed. Nutritional epidemiology. pp.69-91, Oxford University Press, New York, 1990
- 25) Kim MK, Lee SS, Ahn YO. Reproducibility and validity of a self-administered semiquantitative food frequency questionnaire. *Korean J Community Nutrition* 1(3): 376-394, 1996
- 26) Kim HK, Yoon JS. A study on the nutritional status and health condition of elderly woman living in urban community. *Korean J Nutrition* 22(3): 175-184, 1989
- 27) Horwath CC. Validity of a short food frequency questionnaire for estimating nutrient intake in elderly people. *British Journal of Nutrition* 70: 3-14, 1993
- 28) Kim MJ, Kim YO, Kim SI. Validity of self-administered semiquantitative food frequency questionnaire by conditions of one portion size. *Korean J Community Nutrition* 3(2): 273-280, 1998
- 29) Oh SY, Lee HY, Paik HY. Comparison of the levels of nutrient intakes by different dietary methods and days of dietary studies among young females in Korea. *Korean J Nutrition* 29(9): 1021-1027, 1996
- 30) Kim YO. Differences in nutrient intakes analysed by using food frequency and recall method. *J Korean Soc Food Nutr* 24(6): 887-891, 1995
- 31) Lee SY, Paik HY. Comparative assessment of nutrient intake and quality obtained by food frequency questionnaire and 24-hour recall method in Korean adults living in rural area. *Korean J of Home Economics* 36(1): 143-155, 1998

- 32) Madden JP, Goodman JS, Guthrie HA. Validity of the 24-hr recall: analysis of data obtained from elderly subjects. *J Am Diet Assoc* 68: 143-147, 1976
- 33) Hunt IF, Luke LS, Murphy NJ, Clark VA, Coulson AH. Nutrient estimates from computerized questionnaires vs 24-hr. recall interviews. *J Am Diet Assoc* 74: 656-659, 1979
- 34) Willett Wc, Stampfer MJ. Total energy intake: Implications for epidemiologic analysis. *Am J Epidemiol* 124: 17-27, 1986
- 35) Han MH, Kim MK, Lee SS, Choi BY. Study on the agreement of food frequency questionnaires according to the methods of collecting portion size. *Korean J Nutrition* 28(8): 791-799, 1995
- 36) Willett WC, Reynolds, Cottrell-Hoehner SC, Sampson L, Browne ML. Validation of a semiquantitative food frequency questionnaire: Comparison with a 1-year diet record. *J Am Diet Assoc* 87: 43-47, 1987
- 37) Rimm EB, Edward L, Giovannucci E, Stampfer MJ, colditz GA, Lintin LB, Willett WC. Author's response to invited commentary: Some limitation of semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 125: 1133-1136, 1992
- 39) Stein AD, Basch CE, Contento IR, Zybert P. Variability and tracking of nutrient intakes of preschool children based on multiple administrations of the 24-hour dietary recall. *Am J Epidemiol* 134: 1427-1437, 1991
- 39) Rimm EB, Giovannucci EL, Stampfer MJ, Colditz GA, Litin LB, Willett WC. Reproducibility and validity of an expanded semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. *Am J Epidemiol* 135: 1114-1126, 1992
- 40) Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennekons CH, Speizer FE. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 122: 51-65, 1985
- 41) Fleiss JL. Statistical methods for rates and proportions, 2nd ed. pp. 224, John Wiley & Sons, New York, 1981
- 42) Pietinen, Hartman AM, Haapa E, Haapakoski J, Palmgren J, Albanes D, Virtamo J, Huttunen JK. Reproducibility and validity of dietary assessment instruments. *Am J Epidemiol* 128: 667-676, 1988