

식이섭취조사방법과 조사일수에 따른 한국 젊은 여성의 영양소 섭취 수준의 비교*

오세영¹⁾ · 이혜영²⁾ · 백희영³⁾

경희대학교 식품영양학과,¹⁾ 국립보건원,²⁾ 서울대학교 식품영양학과³⁾

Comparison of the Levels of Nutrient Intakes by Different Dietary Methods and Days of Dietary Studies Among Young Females in Korea

Oh, Se-Young¹⁾ · Lee, Hye-Young²⁾ · Paik, Hee Young³⁾

Department of Food and Nutrition,¹⁾ Kyung Hee University, Seoul, Korea

Division of Nutrition, Food and Drug Administration,²⁾ Seoul, Korea

Department of Food and Nutrition,³⁾ Seoul National University, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study examined the patterns of nutrient intakes measured by 1-, 3-, 7-day recalls and records as well as food frequency questionnaire among 59 females volunteers enrolled in the university in Seoul, Korea. Over a 4 month period, a modified Willett food frequency questionnaire was administered once, and a 24-hour dietary recall was conducted 12 times and a weighed dietary record 14 times. From these 12 recalls and 14 records, 1-, 3-, 7-day data were randomly selected. For energy and 11 nutrients, group mean intakes derived from food frequency questionnaire were higher than those from recalls and records. Group mean intakes from recalls and records showed little differences depending on days of dietary studies and dietary methods. Measures of agreement were calculated by weighted kappa and intraclass correlation coefficient values calculated for quintile categories while comparing to the results of 26 days recalls and records. Weighted kappa values ranged from 0.11 for riboflavin to 0.36 for vitamin C for the 1-day recall, and from 0.21 for iron to 0.31 for energy for the 1-day record. Weighted kappa values were increased as the number of days of dietary studies increased (0.34-0.57 for the 3-day recalls, 0.27-0.50 for the 3-day records, 0.50-0.68 for the 7-day recalls, and 0.50-0.65 for the 7-day records). Weighted kappa values for food frequency questionnaire were higher than the 1-day data, but lower than the 3- and 7-day data (0.34 for energy, 0.31 for iron and 0.22 for vitamin C). Intraclass correlation coefficients ranged from 0.21 for vitamin A to 0.57 for calcium. The degrees of agreement by different methods and days of dietary study are lower in our study compared to those in previously published studies for Western populations, partly due to the differences of data analysis methods as well as of dietary patterns between those samples and ours. (*Korean J Nutrition* 29(9) : 1021~1027, 1996)

KEY WORDS : recalls · records · food frequency questionnaire · nutrient intakes · young females.

채택일 : 1996년 9월 3일

*본 연구의 일부는 1995년도 경희대학교 교내 연구비 지원에 의하여 이루어졌음.

서 론

심장병, 고혈압, 당뇨병, 암 등의 만성질환의 발생에 관련된 식이 인자를 확인하고자 하는 역학연구가 근래 영양학연구에서 중요한 과제로 관심을 끌고 있다¹⁾²⁾. 이런 역학 조사에서 중요한 것은 만성질환의 발생과 관련하여 개인의 장기간에 걸친 영양소의 일상섭취량을 정확히 평가하는 것이다³⁾⁴⁾. 영양소의 일상섭취량을 평가할 수 있는 방법으로는 기록법, 24시간 회상법, 식품섭취빈도조사법, 식이내력법등이 있다. 그 중에서 기록법과 24시간 회상법은 가장 많이 사용되는 방법으로 기록법은 섭취하는 음식을 저울로 일일이 측량하여 섭취량을 기록하는 방법이고, 24시간 회상법은 하루 전에 섭취한 음식을 면담을 통해 회상하여 섭취량을 기록하는 방법이다. 기록법은 시간과 경비가 많이 들고 조사대상자에게 부담을 많이 주어, 대상자들의 절대적인 협조가 요구되는 방법이다⁵⁾⁶⁾⁷⁾. 한편 24시간 회상법은 1일 혹은 그 이상 반복해서 실시하는데, 조사대상자들로부터 협조를 얻기가 쉽고 시간과 경비가 비교적 적게 든다는 점에서 많이 사용되지만 대상자들의 기억력에 절대적으로 의존하므로 정확성이 떨어진다는 점에서 그 사용의 한계가 있다⁵⁾⁶⁾⁷⁾.

기록법과 회상법을 이용하여 조사한 식이 섭취에 의해 개인의 일상섭취량을 평가하기에는 어려움이 있는데 그 이유는 개인의 매일매일의 섭취량의 변이가 매우 크기 때문이다. 개인내 변이(within individual variation)는 조사일수를 증가시킴으로써 줄일 수 있으므로 일상섭취량을 정확하게 알기 위해서는 장기간동안 여러 번 조사해서 그 평균을 사용하는 것이 가장 바람직한 방법이라는 보고가 있다⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾. 그러나 조사일수가 늘어나면 시간과 경비부담이 커지고 피조사자의 협조도 줄어드는 경향이 있기 때문에 관련된 연구에서 식이섭취 조사일수를 늘이는 데에는 한계가 있다.

평상시 식품섭취빈도를 조사하는 식품섭취빈도 조사법은 조사항목을 잘 선정하면 비교적 장기간 동안의 일상섭취를 잘 반영한다. 식품섭취빈도 조사법은 식품명과 1회 섭취분량을 제시하고, 제시된 식품의 1회 분량만큼을 얼마나 자주 섭취하는지를 조사하는 방법으로서 규모가 큰 집단에서 실시하기가 간편하고 시간과 경비가 기록법이나 회상법에 비해 적게 든다. 이러한 식품섭취빈도조사법이 일상적인 식이섭취를 잘 반영한다면 매우 유용한 식이섭취조사방법이 될 것이다. 좀 더 세밀한 식이 평가방법(예, 회상법과 기록법에 의한 3, 4, 7, 28일간의 식이섭취량)과 비교하여 식품섭취빈도조사방법의 타당성을 조사한 연구들은 조사 방법과 대상자에 따른 다양

한 결과를 보여 타당성에 대해 다른 견해가 보인다. 그러나 역학조사와 같이 대상자들을 분류하여 질병의 발생과 관련 있는 위험집단을 찾아내는데에는 식품섭취빈도조사법이 유용한 식이 섭취 조사방법으로 보고되고 있다¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾.

식이 조사 평가 방법을 향상시키려는 노력이 국외에서는 활발히 진행되는데 비해 국내에서 조사방법에 관한 연구는 매우 미비한 실정이다. 우리 나라 사람들의 식이 패턴이 외국사람들과 다르기 때문에 우리 나라 사람들의 식이 패턴을 파악하고 조사방법을 비교 연구하여 그 타당성을 검증해보는 일은 매우 의미가 있다고 본다. 따라서 본 연구는 조사일을 달리한 기록법과 회상법으로 우리 나라 여대생의 영양소 섭취량을 조사하여, 집단과 개인수준의 영양소 섭취 실태 파악이라는 관점에서 분석하였다. 또한 간편하고 실용적인 식이섭취 조사방법이 시급한 점을 감안하여 식품섭취빈도조사법을 개발하여 대상자의 영양소 섭취량을 조사하여, 보다 자세한 식이섭취조사법인 기록법, 회상법의 결과와 비교하여 식품섭취빈도조사법의 타당성을 검증하였다.

연구내용 및 방법

1. 조사대상자

본 연구는 식품영양학과에 재학 중인 21~23세의 특정한 질병을 앓고 있지 않는 여대생 59여명을 대상으로 실시하였다. 대상자들은 본 연구의 목적과 내용에 대한 설명을 들은 후 자발적으로 연구에 참여하였으며, 조사기간동안 조사대상자들은 특별한 약물이나 영양제의 복용을 금하였고, 평소의 식습관을 유지하였다. 조사시작 전에, 식이조사방법에 대한 교육을 실시하여 섭취량 추정방법을 이해하도록 지도하였으며, 저울 사용법도 교육하였다.

2. 식이섭취조사 내용 및 방법

식이섭취는 기록법, 회상법, 식품섭취빈도조사법 3가지 방법을 이용하여 1992년 3월부터 6월까지 약 4개월 동안에 걸쳐 실시하였다. 장기간의 조사시 피조사자들의 협조가 떨어지는 것이 문제시되고 있으나 본 연구의 조사대상자는 자발적으로 연구에 참여한 식품영양학 전공자이기 때문에 이로 인한 bias는 상대적으로 적을 것으로 기대한다. 조사대상자들의 편의를 고려하여 다음과 같은 원칙하에 조사를 실시하였다. 기록법은 조사기간 4개월동안 2회에 걸쳐 각각 7일동안 실시하였으며 섭취하는 모든 식품의 섭취량은 저울을 이용하여 정확하게 기록하였다. 두 기록기간은 최소한 1달 이상의 간격을

가졌으며 총 14회의 기록법에 의한 식이섭취 조사를 실시하였다. 두 번의 식이섭취 기록 기간을 제외한 조사기간 동안에는 1주일에 평균 2회씩 24시간 회상법으로 식이섭취를 조사하였으며, 가능한 한 조사요일이 치중되지 않고 골고루 포함되도록 조사일을 택하였다. 회상법에 의한 식이섭취 조사는 조사기간 2회를 기준으로 6회씩 실시하여 총 12회를 실시하였다. 회상법에 의한 식이섭취 조사에서는 섭취분량을 기억하는데 도움이 되도록 식품모형과 계량컵을 사용하였다. 식품섭취빈도조사법에 의한 식이섭취 조사는 기록법과 회상법에 의한 조사가 모두 끝난 후 1회 실시하였다.

1) 기록법

조사대상자들은 연속적으로 7일동안 매일 자신들이 섭취하는 모든 식품을 눈금의 단위가 5g까지 나와 있는 1kg짜리 저울로 측량하여 식품명, 재료명, 중량을 기록하였다. 외식을 할 때나 외출로 측량이 부득이 어려울 때에는 눈대중량책¹⁴⁾을 참고로 기록하였다. 조사된 결과는 각 식품의 조리 전 가식부량으로 환산한 후 식품분석표¹⁵⁾를 이용하여 1일 영양소 섭취량으로 계산하였다.

2) 회상법

조사 대상자들은 하루 전날 섭취한 식품들을 회상하여 기록법과 같은 방식으로 식품명, 재료명을 기입하고 눈대중량 책을 참고로하여 눈대중량을 기록하였다. 일주일에 2회씩 기록하는 것을 원칙으로 하고 약 10분간 면담을 실시하여 기록을 점검하였다. 조사일은 반드시 주말이 포함되도록 하며 각 기간에 모든 요일이 골고루 포함되도록 하였다. 조사된 결과는 기록법의 경우와 같이 1일 영양소 섭취량으로 환산하였다.

3. 식품섭취빈도조사법

농촌진흥청에서 발간한 식품성분표¹⁵⁾를 토대로 하여 한국인의 주요 상용식품 158개를 선정하였으며, 1회 섭취분량(portion size)은 당뇨병 식이의 교환단위와 눈대중량표¹⁶⁾ 및 조사대상자들의 실제 1회 섭취 분량(조사기간 동안의 회상법, 기록법에 의한 자료)을 토대로 정하였다. 식품의 분류는 조사대상자들의 기억을 돕고 동기를 유발하도록 하기 위하여, 밥류, 국수류, 빵류, 떡, 만두류, 간식, 종실류 및 음료(유류, 당류 포함), 채소류(버섯류 포함), 생선·어패류(해조류 포함), 육류 및 훈제품(난류 포함), 두류 및 그 제품, 과일 및 주류, 기타로 하였다. 기타의 난을 부여하여 조사표에 없는 대상자들의 기호식품을 기입하도록 하였다.

조사대상자들은 식품목록의 식품들을 제시한 양만큼을 기록법과 회상법이 행해지는 4개월 동안에 일상적으

로 얼마만큼 자주 섭취하였는지 표시하도록 하였다. 조사대상자는 회상법과 기록법에 의한 조사가 끝나는 시기에 조사일을 정하여 일정한 장소에서 1회 섭취분량과 기입요령에 대한 간단한 교육을 받은 후 약 20~30분에 걸쳐 식품섭취빈도조사표를 작성하였다. 식품섭취빈도조사표에 의해 조사된 식품 섭취 빈도는 Willett⁷⁾이 제시한대로 식품섭취량으로 전환하였다. 예를 들면 1주일에 5~6번, 3~4번, 1~2번은 각각 1주일에 5.5번, 3.5번, 1.5번으로 계산하였고 1주일은 7로 나누어 0.14의 가중치를 주었다. 따라서 1주일에 5~6번은 0.8(0.14×5.5), 3~4번은 0.5(0.14×3.5), 1~2번은 0.2(0.14×1.5)의 점수가 주어졌다. 부여된 각 식품의 점수에 1회 섭취분량을 곱하여 각 식품당 1일 섭취량을 계산하였다.

3. 자료분석

모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 분석하였다. 본 연구에서는 12회 회상법과 14회의 기록법 자료에서 각 1, 3, 7일의 자료를 임의로 선정하여 조사일수를 달리한 두 방법 및 식품섭취빈도조사법에 의한 영양소들의 평균섭취량과 표준편차를 구하고 섭취량의 차이는 Duncan 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 조사하였다¹⁷⁾. 조사일수와 조사방법에 따른 일치도는 조사대상자들 식이섭취 수준에 따라 5군으로 나눈 후 weighted kappa 값으로 구하였다¹⁸⁾. Weighted kappa 값은 우연에 의해 일치하는 부분을 보정하고 군간의 상대적인 차이를 수량화하기 위해 weight을 준 것이다.

반정량적 식품섭취빈도 조사치와 회상법과 기록법에 의한 26일간의 조사치간의 일치도는 intraclass correlation coefficient(r) 로도 조사되었다¹⁸⁾. Intraclass correlation coefficient는 정규분포를 이루는 로그로 변환된(logarithmic transformed) 변수를 가지고 이변량모형 분산분석(two-way random effects analysis of variance)를 실시하여 구한 총 변이(sum of between-subject, between replication, and error)에 대한 개인간 변이의 비로 나타냈다¹⁸⁾.

결과 및 고찰

1. 조사대상자들의 영양소 섭취실태

조사대상자의 1일 영양소섭취량을 기록법, 회상법, 식품섭취빈도조사법에 의해 구한 평균과 표준편차, 1일 권장량²⁰⁾에 대한 섭취비율은 Table 1과 같다. 조사대상자의 영양소섭취량은 여러 영양소에 있어 권장량에 비해 크게 미달하였다(Table 1). 예를들면, 26일간의 식이 섭

Table 1. Comparison of mean nutrient intakes using 1-, 3- and 7-day recalls and records, 26 day dietary recordings(12 recalls and 14 records), and 158-item food frequency questionnaire(FFQ)*

Nutrient	1d recall	3d recalls	7d recalls	1d record	3d records	7d records	12d recalls and 14d records	FFQ
Energy(kcal)	1603 ± 602 ^{ab}	1532 ± 426 ^b	1528 ± 329 ^b	1543 ± 509 ^b	1558 ± 383 ^b	1540 ± 314 ^b	1516 ± 260 ^b	1855 ± 445 ^a
%RDA	80.1 ± 30.1	76.6 ± 21.3	76.4 ± 16.4	77.2 ± 25.5	77.9 ± 19.2	77.0 ± 16.0	75.8 ± 13.0	92.8 ± 22.3
Protein(g)	56.8 ± 32.1 ^b	54.4 ± 17.9 ^b	53.9 ± 12.8 ^b	48.9 ± 15.6 ^b	52.1 ± 13.1 ^b	51.9 ± 11.2 ^b	52.8 ± 9.3 ^b	63.6 ± 17.1 ^a
%RDA	94.6 ± 53.5	90.7 ± 30.0	89.8 ± 21.3	81.6 ± 26.0	86.9 ± 21.8	86.6 ± 18.6	87.9 ± 15.5	105.9 ± 28.5
Fat(g)	42.5 ± 24.4 ^a	42.4 ± 17.1 ^a	41.5 ± 11.9 ^a	41.9 ± 18.2 ^a	42.6 ± 14.6 ^a	41.7 ± 11.0 ^a	41.1 ± 8.3 ^a	44.7 ± 14.0 ^a
Carbohydrate(g)	248.0 ± 86.5 ^b	235.2 ± 62.5 ^b	237.4 ± 52.8 ^b	244.9 ± 88.8 ^b	243.9 ± 64.8 ^b	242.04 ± 50.6 ^b	244.0 ± 43.2 ^b	298.8 ± 74.1 ^a
Calcium(mg)	506.1 ± 478.2 ^b	522.8 ± 311.3 ^{ab}	517.9 ± 222.9 ^{ab}	461.2 ± 207.9 ^b	471.4 ± 156.9 ^b	480.9 ± 127.3 ^{ab}	486.2 ± 120.4 ^{ab}	579.1 ± 193.2 ^a
%RDA	72.3 ± 68.3	74.7 ± 44.5	74.0 ± 31.8	65.9 ± 29.7	67.3 ± 22.4	68.7 ± 18.2	69.5 ± 17.2	82.7 ± 27.6
Phosphorous(mg)	740.4 ± 390.2 ^b	733.4 ± 226.3 ^b	744.4 ± 178.4 ^b	688.7 ± 252.9 ^b	723.5 ± 192.5 ^b	719.6 ± 164.0 ^b	729.6 ± 128.2 ^b	872.3 ± 249.8 ^a
%RDA	105.8 ± 55.7	104.8 ± 32.3	106.3 ± 25.5	98.4 ± 36.1	103.4 ± 27.5	102.8 ± 23.4	104.2 ± 18.3	124.6 ± 35.7
Iron(mg)	11.6 ± 10.0 ^a	11.0 ± 7.2 ^a	10.7 ± 5.2 ^a	8.8 ± 3.7 ^b	9.4 ± 2.7 ^{ab}	9.7 ± 2.6 ^{ab}	10.0 ± 2.7 ^a	10.0 ± 3.2 ^{ab}
%RDA	64.5 ± 55.4	61.1 ± 40.1	59.5 ± 28.7	48.9 ± 20.7	52.2 ± 15.3	54.2 ± 14.3	55.5 ± 15.2	55.6 ± 17.9
Vitamin A(IU)	3319 ± 2388 ^{bc}	3036 ± 1614 ^b	3094 ± 1440 ^b	2821 ± 2225 ^c	3032 ± 1348 ^b	3185 ± 1218 ^b	3242 ± 1169 ^b	4566 ± 2094 ^a
%RDA	142.4 ± 102.4	130.2 ± 69.2	132.7 ± 61.8	121.0 ± 95.4	130.1 ± 57.8	136.6 ± 52.2	139.1 ± 50.2	196.0 ± 89.8
Thiamin(mg)	0.9 ± 0.5 ^{ab}	0.9 ± 0.4 ^{ab}	0.9 ± 0.3 ^{ab}	0.8 ± 0.4 ^b	0.9 ± 0.3 ^{ab}	0.8 ± 0.2 ^{ab}	0.8 ± 0.2 ^{ab}	1.0 ± 0.3 ^a
%RDA	94.4 ± 48.1	91.0 ± 38.4	87.8 ± 26.6	80.5 ± 36.4	85.0 ± 29.0	83.2 ± 21.4	84.4 ± 18.1	96.4 ± 29.9
Riboflavin(mg)	1.0 ± 0.5 ^{abc}	1.0 ± 0.4 ^{abc}	1.0 ± 0.3 ^{ab}	0.8 ± 0.3 ^c	0.9 ± 0.2 ^{bc}	0.9 ± 0.2 ^{bc}	0.9 ± 0.2 ^{abc}	1.1 ± 0.3 ^a
%RDA	81.9 ± 45.5	89.5 ± 31.3	79.6 ± 23.2	69.5 ± 27.2	73.7 ± 20.4	74.5 ± 17.5	79.3 ± 14.8	87.9 ± 27.2
Niacin(mg)	10.7 ± 6.7 ^b	9.7 ± 3.8 ^b	9.6 ± 2.8 ^b	10.1 ± 7.5 ^b	77.9 ± 57.5	74.9 ± 30.4	75.1 ± 22.7	74.0 ± 19.0
%RDA	82.6 ± 51.4	75.0 ± 29.1	74.0 ± 21.2	77.9 ± 57.5	74.9 ± 30.4	75.1 ± 22.7	74.0 ± 19.0	89.6 ± 29.7
Vitamin C(mg)	140.1 ± 191.4 ^{cd}	134.5 ± 139.1 ^{bc}	133.9 ± 98.3 ^{bc}	102.7 ± 145.9 ^d	120.6 ± 121.2 ^{bc}	121.5 ± 81.8 ^{bc}	126.5 ± 72.7 ^b	215.4 ± 135.2 ^a
%RDA	254.7 ± 348.1	244.5 ± 253.0	243.4 ± 178.8	186.8 ± 265.2	219.3 ± 220.3	221.0 ± 148.8	230.1 ± 132.2	391.6 ± 245.8

*Values are mean ± SD.

*Within rows, values with different letters are significantly(P < 0.05) different from each other based on log transformed

취 조사치를 보면, 열량은 권장량의 76%, 단백질은 88%, 칼슘은 70%, 철분은 56%, 나이아신은 74% 정도였다.

2. 회상법, 기록법, 식품섭취빈도조사법에 의한 집단의 평균 영양소섭취량의 비교

대부분의 영양소에 있어 식품섭취빈도조사법에 의한 섭취량이 회상법, 기록법에 의해 조사된 섭취량보다 높았다. 기록법과 회상법으로 측정된 에너지 섭취는 약 1,500~1600kcal로, 이는 최근 한국의 20대 여성을 대상으로 한 연구²¹⁾²²⁾²³⁾에서 나타난 에너지섭취가 1,700kcal에 가까운 것과 비교하여 다소 낮은 편이었다. 식품섭취빈도조사법에 의한 열량 섭취는 1,855kcal로 기록법, 회상법에 의해 측정된 값과 약 300kcal의 차이가 나타났다. 식품섭취빈도조사자의 1회 섭취분량은 회상법과 기록법 자료를 토대로 만들었기 때문에 상대적으로 높은 식품섭취빈도조사치는 빈도조사지에 사용한 식품목록(158 항목)이 좀 많았다는 데에 기인한다고 본다.

기록법과 회상법으로 측정된 1,3,7일간의 평균영양소 섭취량은 서로 매우 비슷하였고, 26일간의 평균 영양소 섭취량과 비교하였을 때, 1일간의 24시간 회상법으로 측

정한 vitamin C와 1일간의 기록법으로 측정된 철분, vitamin A,C의 경우를 제외하고는 모든 영양소에 있어 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 1, 3, 7일간의 24시간 회상법이나 기록법에 의해 측정된 영양소섭취는 집단의 일상적인 영양소 섭취를 잘 반영하며, 이러한 식이측정법은 집단의 평균섭취량을 평가하는 신뢰할 만한 방법이라는 것을 제시한다.

3. 조사일수를 달리한 회상법, 기록법에 의한 개인의 영양소섭취량의 비교

개인의 영양소 섭취를 평가할 때 식이 자료의 신뢰정도를 파악하기 위해 Table 2에서는 회상법과 기록법에 의한 1, 3, 7일간의 평균섭취량이 26일 간의 평균영양소 섭취량과 일치하는 정도를 구하였다. 26일간의 영양소 평균섭취량에 따라 대상자들을 5군(quintile)으로 분류하였을 때 특정 수준에 있는 대상자들이, 식품섭취빈도조사법, 1, 3, 7일간의 회상법과 기록법에 의해 동일 수준에 분류되는 정도를 weighted kappa 값으로 구하였다. 여러 연구에서 식이섭취 조사방법간의 일치도를 상관계수로 측정하였으나, 상관계수는 일치도 보다는 관련성을 나타내는 지표로 실제 값의 범위가(the range of

Table 2. Weighted kappa values(kw)for quintile ranks between mean nutrient intakes of 26 dietary recordings(14 recalls and 12 records) and those of 1-, 3-, and 7-day recalls and records

Nutrient	kw					
	Number of recalls			Number of records		
	1	3	7	1	3	7
Energy	0.18	0.57	0.67	0.31	0.50	0.58
Protein	0.16	0.50	0.61	0.29	0.42	0.50
Fat	0.15	0.51	0.51	0.27	0.46	0.54
Carbohydrate	0.20	0.52	0.65	0.31	0.44	0.63
Calcium	0.12	0.35	0.50	0.31	0.40	0.63
Phosphorous	0.12	0.48	0.61	0.31	0.40	0.52
Iron	0.17	0.47	0.53	0.21	0.42	0.60
Vitamin A	0.19	0.38	0.49	0.29	0.27	0.52
Thiamin	0.21	0.61	0.68	0.30	0.35	0.57
Riboflavin	0.11	0.47	0.64	0.27	0.41	0.54
Niacin	0.13	0.34	0.51	0.23	0.42	0.65
Vitamin C	0.36	0.56	0.51	0.23	0.42	0.65

true values) 조사방법의 측정오차의 범위(the range of the two measurement errors)에 비해 적을 때 상관계수의 값이 적어지기 때문에 적합하지 않다고 보고되고 있다¹⁹⁾.

Weighted kappa 값은 1일 조사 시 회상법은 0.11~0.36, 기록법은 0.21~0.31로 vitamin C를 제외하고 모든 영양소에서 기록법의 경우가 그 값이 다소 높았으나 두 경우 모두 26일 조사치와의 일치도는 낮았다(Table 2). 조사일 수가 3, 7일로 증가하면서 weighted kappa 값은 증가하여 3일간과 26일간의 조사치는 회상법은 0.34~0.57 기록법은 0.27~0.50이었고 7일간과 26일간의 조사치는 회상법이 0.50~0.68, 기록법이 0.50~0.65이었다. 3, 7일간과 26일간의 영양소 섭취량수준의 일치도를 평가한 weighted kappa 값이 몇몇 영양소를 제외하고는 0.4 이상의 수치를 나타내 일치도가 비교적 좋은 것으로 나타났다¹⁸⁾.

위의 결과는 3, 7일은 물론 1일간의 영양소 섭취조사도 집단의 영양소 섭취상태를 평가하는데는 무리가 없으나 kappa 값이 0.75 이상일 경우 'excellent'한 일치도를 나타내는 것을 감안할 때 본 연구에서와 같이 집단을 5 그룹으로 분류한 후 섭취상태 수준을 평가하는데는 1일간의 식이섭취자료는 적당하지 못함을 제시한다.

4. 식품섭취빈도조사법의 타당성 검증

식품섭취빈도조사법에 의해 평가된 영양소 섭취량 수준과 26일간의 평균섭취량과의 weighted kappa 값은 0.11~0.44로(Table 3), 3, 7일 조사치보다는 일치도가 낮았으나 1일 조사치보다는 일치도가 높았다(Table 2, 3). 흔히 방법과 조사일수에 따른 식이섭취조사치의 일

Table 3. Weighted kappa values(kw) and intraclass correlation coefficients(r_i) for quintile ranks between mean nutrient intakes of 26 dietary recordings (14 recalls and 12 records) and those of 158-item food frequency questionnaire.

Nutrient	kw	r_i
Energy	0.34	0.33
Protein	0.34	0.32
Fat	0.34	0.40
Carbohydrate	0.38	0.33
Calcium	0.41	0.57
Phosphorous	0.31	0.41
Iron	0.31	0.44
Vitamin A	0.06	0.21
Thiamin	0.47	0.48
Riboflavin	0.45	0.50
Niacin	0.31	0.39
Vitamin C	0.22	0.30

치도를 Pearson 또는 Spearman correlation coefficients 값으로 측정하는데 이 값은 서로 일치되는 부분 중 우연히 일치되는 부분을 고려하지 않은 값이다¹⁹⁾. 따라서 본 연구에서는 우연히 일치되는 부분을 보정한 값인 intraclass correlation coefficient로 일치도를 측정하였다. Intraclass correlation coefficient로 측정된 식품섭취빈도조사치와 26일간의 식이섭취조사치와의 일치도는 0.21~0.57로 열량, 단백질, 당질은 weighted kappa 값에 비해 다소 낮았으나 그 외의 영양소에서는 그 값이 높았다. 본 연구에서 관찰된 식품섭취빈도조사치의 일치도는 다른 연구($r_i=0.6\sim0.7$, $kw=0.6\sim0.7$)¹¹⁾¹²⁾¹³⁾에 비해 낮은 편이나 연구방법상의 차이를 고려할 때 직접적인 비교는 가능하지 않다고 본다. 다른 연구에서는 동일한 식품섭취빈도조사법을 일정한 기간을 두고 실시한 두 번의 결과를 비교하였기 때문에 방법을 달리 하여 측정된 영양소 섭취량을 비교한 본 연구에서 보다 일치도가 높게 나타난 것으로 보인다.

결론 및 요약

본 연구는 약 4개월 동안에 실시된 26일간의 평균섭취량을 기준으로 조사일수를 달리한 회상법과 기록법에 의한 평균섭취량과 식품섭취빈도조사법에 의한 섭취량을 비교하였다. 식이섭취 조사방법과 조사일 수에 따라 집단의 평균섭취량은 뚜렷한 차이가 없었지만, 개인의 섭취수준을 정하는 경우에는 많은 차이가 있었다. 이는 흔히 쓰이는 1일 또는 3일간의 식이섭취량으로 개인의 식이섭취 수준을 정할 때 많은 오차가 있을 수 있음을 제시한다.

28일간의 평균섭취량을 기준으로 비교한 Willett의 식품섭취빈도조사법은 0.38~0.76의 상관계수를 보였다²⁰⁾. 본 연구에서의 일치도 검증방법(weighted kappa 값과 intraclass correlation coefficients 값)이 Willett의 연구와 다르긴 하지만, 본 연구의 식품섭취빈도조사지의 타당성이 Willett의 빈도 조사지 보다 낮은 것으로 보인다.

식품섭취빈도 조사법으로 개인의 일상섭취량을 잘 평가하기 위해서는 첫째로 특정 영양소에 중요한 대표적인 식품들을 중복되지 않게 잘 선별하고 이 식품들의 보편적인 1회 섭취분량을 잘 결정해야 한다. 본 연구의 조사대상자와 같은 여대생들은 매식을 많이 하는 편이고 매식하는 음식은 표준 레시피가 정립되지 않은 혼합음식이 많기 때문에 섭취량 추정에 오차가 발생한다. 따라서 음식의 식품재료 종류 및 레시피에 대한 기준을 정하는 것이 필요하고, 아울러 조사대상자들에 대한 1회 섭취분량 교육도 이루어져야 할 것이다.

식품섭취빈도 조사법은 개인의 섭취량을 정확하게 측정하기보다는 섭취량의 순위를 정하여 상대적으로 비교하는데 그 목적이 있어, 한국인의 영양소 섭취를 상대적으로 평가하는데 유용한 도구라 본다. 그러나 집단의 특성에 따라 식이섭취가 달라지기 때문에 특정 집단에 적합한 조사지 개발이 시급한 실정이다.

본 연구는 여대생 59명을 대상으로 기록법(14일간의 식이섭취추정), 회상법(12일간의 식이섭취 추정), 식품섭취빈도조사법으로 측정된 식이섭취 자료를 바탕으로 조사일수(1, 3, 7, 26일)와 조사방법에 따른 영양소 섭취량을 비교하였다. 식품섭취빈도조사지의 타당성은 기록법과 회상법으로 조사된 26일간의 평균영양소섭취량과 비교하여 검증하였다.

1) 조사대상자의 열량섭취량은 권장량의 76%, 단백질은 88%, 칼슘은 70%, 철분은 56%로 여러 영양소에 서 영양소 섭취량이 권장량에 비해 크게 미달하였다.

2) 조사대상자의 평균영양소섭취량은 회상법, 기록법 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 조사일수에 따른 유의한 차이도 없었다. 식품섭취빈도조사법에 의한 1일 평균 영양소 섭취량 수준은 대부분의 영양소에서 회상법, 기록법으로 측정된 평균섭취량 수준보다 높았다.

3) 대상자를 5군으로 분류하였을 때 동일 수준에 분류되는 정도를 26일간의 조사치와 비교하였을 때, 기록법과 회상법에 의한 1일 조사치의 일치도가 낮았으나($kw=0.11\sim0.36$), 조사일수가 증가할수록 일치도가 증가하였다(3일 조사치의 $kw=0.27\sim0.57$, 7일 조사치의 $kw=0.50\sim0.68$).

4) 식품섭취빈도 조사치와 26일간의 평균섭취량 조사

치와의 일치도는($kw=0.11\sim0.44$, $ri=0.21\sim0.57$) 3, 7일간의 조사치 보다는 낮았으나 1일 조사치에 비해서 는 높게 나타났다.

Literature cited

- 1) Mcnamara DJ. Coronary heart disease. In Present knowledge in nutrition, 6th ed. ILSI. W.D.C, 1990
- 2) Gray GE, Paganni-Hill A, Ross RK. Assessment of three brief methods of estimation of vitamin A and vitamin C intakes for prospective study of cancer : Comparison with dietary history. *Am J Epidemiol* 119 : 581-90, 1984
- 3) 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 Dietet Assoc* 84 : 1008-1013, 1984
- 4) Karkeck JM. Improving the use of dietary survey methodology. *J Am Dietet Assoc* 87 : 869-871, 1987
- 5) Dwyer JT, Krall EA. The problem of memory in nutritional epidemiology research. *J Am Dietet Assoc* 87 : 1509-1512, 1987
- 6) Gibson RS. Principles of nutritional assessment. Oxford University Press, New York, 1990
- 7) Willett W. Nutritional epidemiology. Oxford University Press, New York, 1990
- 8) Beaton GH, Milner J, McGuire V, Little JA. Sources of variance in a 24-hour dietary recall data : Implications for nutrition study design and interpretation Carbohydrate sources, vitamins and minerals. *Am J Clin Nutr* 37 : 986-995, 1983
- 9) Beaton GH, Milner J, Corey P, McGuire V, Cousins M, Stewart E, Ramos M, Hewitt D, Little JA. Sources of variance in 24 hour dietary recall data : Implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr* 32 : 2546-2559, 1979
- 10) Sempos CT, Johnson NE. Effect of intraindividual and interindividual variation in repeated dietary records. *Am J Epidemiol* 121 : 120-130, 1985
- 11) Willett W, Sampson L, Stampfer M, et al. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 122 : 51-55, 1985
- 12) Hankin J, Yoshizawa C, Kolonel L. Reproducibility of a diet history in older men in Hawaii. *Nutr Cancer* 12 : 129-140, 1990
- 13) Pietnen P, Hartman A, Haapa E, Rasanen L, Haapakoski J, Palmgren J. Reproducibility and validity of dietary assessment instruments : A qualitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 128 : 667-679, 1988
- 14) Willett WC. Future directions in the development of

- food-frequency questionnaire. *Am J Clin Nutr* 59(suppl) : 171s-174s, 1994
- 15) 농촌진흥청, 농촌영양개선연수원. 식품성분표, 제 4 판, 1986
 - 16) 한국식품공업협회, 식품연구소. 식품섭취실태조사를 위한 식품 및 음식의 눈대중량, 1988
 - 17) Cody RP, Smith JK. Applied statistics and the SAS programming language, 3rd ed.. North-Holland : New York, 1991
 - 18) Fleiss JL. Statistical methods for rates and proportions, 2nd ed.. John Wiley & Sons : New York, 1981
 - 19) Borrelli R, Cole TJ, Di Biase G, Contaldo F. Some statistical considerations on dietary assessment methods. *Eur J Clin Nutr* 43(7) : 453-63, 1989
 - 20) 한국영양학회. 한국인영양권장량 제 6 차 개정, 1995
 - 21) 정해당. 측량기록법에 의한 영양소 섭취량의 개인간변이와 개인내 변이에 관한 연구. *박사학위논문*. 이화여자대학교, 1993
 - 22) 남혜선 · 이선영. 충남대 여대생의 철분섭취량과 영양상태에 대한 연구. *한국영양학회지* 25(5) : 404-412, 1992
 - 23) 김경숙 · 백희영. 한국 젊은 성인 여성과 중년 여성의 짠맛에 대한 기호도와 Na 섭취량 비교 연구. *한국영양학회지* 25(1) : 32-41, 1992
 - 24) Willett WC, Reynolds RD, Cottrell-Hoehner S, 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