

## 빈도법과 회상법에 의한 영양소 섭취 평가의 차이

김 영 옥

동덕여자대학교 식품영양학과

### Differences in Nutrient Intakes Analysed by Using Food Frequency and Recall Method

Young-Ok Kim

Dept. of Food and Nutrition, Dongduck Women's University, Seoul 136-714, Korea

#### Abstract

Nutrient intake data collected by both dietary methods of the 24 hour recall method and the food frequency method from 538 middle school students were analysed to investigate any measurement errors occurring while using these methods. Measurement errors were observed both in terms of differences of average intake and consistency from the two sources of data used. Wilcoxon signed ranks test was used to test the differences between the two average intakes and Spearman's rank order correlation coefficient was used to test consistency. As a result, average intake value estimated from the food frequency method tended to be higher than that from the 24 hour recall method. The degree of overestimation varies from one nutrient to another. For instance, carotene showed not only the most significant differences in average intake but also showed the most inconsistencies between the two sets of data. This may imply the validity of nutrient intake as derived from different dietary survey methods varies from one nutrient to another, therefore the selection of dietary survey methods has to be made more cautiously in the case of certain nutrients.

**Key words :** measurement error, 24 hour recall method, food frequency method, consistency

#### 서 론

식생활 요인과 질병과의 관련성을 밝히려는 역학연구가 널리 수행되고 있지만 특정 영양소와 질병과의 관계에 대한 강한 추정근거가 있음에도 불구하고 실제 집단 내에서 개인수준에서의 식생활과 질병과의 상관성을 보면 그 관계가 약하거나 거의 나타나지 않는 경우가 많다고 Jacobs 등(1)은 역설하고 있다. 이는 사용된 식이조사 방법이 개인의 섭취량을 정확하게 평가하지 못하여, 연구집단내에서 위험에 노출된 군과 노출되지 않은 군간의 영양소 섭취와 질병간의 상관관계를 나타내는데 실패했기 때문이라고 Hebert와 Miller(2)는 설명하고 있다.

역학연구에서는 식이조사 방법의 타당도와 신뢰도 확보가 연구성과의 관건이 되고 있다. 조사단위는 가구(household)나 집단 보다는 주로 개인(individual)이 되며, 짧은 기간동안의 식이 섭취량의 정확한 측정 보다는

장기간에 걸친 음식섭취 양상을 조사하게 된다. 그러므로 조사방법도 food account method, inventory method, household record method, list-recall method 같은 가구나 집단을 조사하는 방법 보다는 개인단위의 조사법을 쓰고 있다. 개인단위 조사법으로는 여러 가지 평량법(weighted method)과 기록법(record method), 회상법(24 hour recall method), Dietary history method, 빈도조사법(food frequency method) 등의 방법이 있다(3,4).

1960년대 이후 지난 30년간 국내에서 이용된 영양조사 방법의 고찰에 대한 최와 박(5)의 연구에서 보면 평량법, 회상법, 기록법의 순으로 조사법 등이 이용되었고, 최근에는 식품섭취 빈도를 이용한 간이섭취 조사법의 이용이 증가되고 있다고 한다. 이와 같은 연구에서도 나타나듯이 가장 흔히 쓰이는 방법은 회상법과 빈도조사법이다.

흔히 개인의 영양소 섭취의 평가를 위해서는 실측법의 종류인 평량법이 가장 정확한 방법으로 인식되고 있

으나 예산, 인력, 시간 등의 문제로 실시하기 어려울 때가 많으므로 현실적 수용력을 고려하여 최소한의 비용과 시간으로 비교적 손쉬운 빈도법과 회상법의 하나인 24시간 회상법이 많이 사용되고 있다. 그러나 이 두가지 방법은 얻는 정보의 내용에 차이가 있다. 즉, 24시간 회상법은 주로 면접자에 의해 조사되며 조사포 양식은 개방형으로 식품명을 제시하지 않고 조사 대상자가 지난 24시간 동안 섭취한 모든 음료나 식품의 명칭, 사용된 재료, 섭취분량을 응답자가 회상하는 순서대로 면접자가 기록하는 방법으로서 때때로 응답자의 회상을 도와주기 위해 언제, 어디서, 무엇을, 얼마나 먹었는지 등의 중도적 질문(neutral question)을 한다.

이에 반해서 빈도법은 일정기간 동안 특정 음식(음식명 또는 식품명)과 한번에 먹는 양(portion size)을 제시하고 그 섭취빈도를 조사한다. 이 때 한번에 먹는 양이 일정하다는 기본 전제하에 설문지에 그 양이 미리 제시되어 있는 것이 보통이다. 그러나 이 1회 섭취분량의 결정에는 설문지 개발자의 1) 주관적 요소가 많이 들어간다는 것, 2) 매끼니 마다 섭취량이 불규칙한 경우가 반영되지 않는다는 점 등의 문제점이 제기된다. 그러므로 이러한 부정확한 눈대중량으로 인한 측정오차를 최소화하고자 하는 노력의 일환으로 최근에 김과 박(6)에 의해 퍼지데이터 처리방안 등을 통한 방법들이 제시되고 있으나, 그 실용성 여부는 아직 미지수이다. 한편, 식품명의 선정도 섭취량이 많은 식품 보다는 개인간의 변이를 크게 하는 식품의 포함이 요구된다고 정(7)은 지적하고 있으므로 식품명의 선정에도 어려움이 있다. 이러한 제한점에도 불구하고 역학 연구시 빈도법이 많이 쓰이는 것은 역학 조사에서 식이조사의 목적이 각 개인 섭취량의 절대량 보다는 개인간의 섭취량의 차이를 통해 요인을 찾고자 하기 때문이다. 이와 같이 역학연구의 개인단위 식이조사에서 가장 흔히 쓰이는 이 두 방법은 궁극적으로 얻고자하는 내용이 다름에도 불구하고 연구자들 사이에 편이에 따라 서로 교차되어 선택되는 것이 보통이므로 본 연구에서는 이 두 방법으로 조사된 자료의 타당성을 측정오차(measurement error)를 통해 평가해 보고자 한다.

식이조사에서의 측정오차는 흔히 말하는 random variation과 systematic error로 나눌 수 있다. Random variation이란 한번의 식이조사가 평상시 섭취를 적절하게 대표하지 못하기 때문에 생기는 문제라면, systematic error는 응답자의 편견, 면접자의 편견, 응답자의 기억상실, 1회 섭취분량의 부정확성, 식품 이외의 다른 급원으로 섭취하는 영양소, 응답자의 과대 또는 과소 보고로 인한 오

차, 영양소로 환산하는 과정에서의 오차 등 인위적 실수라고 간주할 수 있겠다.

이러한 식이조사의 오차를 정확히 조사하는 것은 지극히 통제된 연구설계가 필요하므로 본 연구에서는 빈도법과 회상법을 동시에 조사하여 1) 두 방법에서 얻어지는 측정값의 차이로써 응답 경향에 차이가 있는지 여부와 2) 각각의 방법으로 추정된 영양소 섭취량 간에 일치도(consistency)를 검토해 봄으로서 연구목적에 따라 두 방법을 선택하는데 필요한 최소한의 기초자료를 제공하고자 한다.

## 조사대상 및 연구방법

### 조사시기 및 대상자

강화도에 소재한 중학교 3학년 남학생 256명, 여학생 282명 총 538명이 조사대상이 되었으며, 조사시기는 1994년 5월이었다.

### 식이조사 방법

방법간의 비교를 위해 이용된 식이조사법은 24시간 회상법과 빈도조사법이다. 두 방법 모두 면접자에 의해 1대 1 면접방법으로 수행되었다.

### 24시간 회상법

조사 대상자의 하루 전날 섭취한 모든 음료와 음식을 회상하여 기록하는 방법으로 음식명, 식품명(주재료 및 양념)을 기입하고 섭취량을 기록하는 것이다. 본 연구에서는 면접자에 의해 기록되었으며 면접자는 대상자가 생략하기 쉬운 간식이나 음식을 회상시켜 주었고, 섭취량은 눈대중량으로 기록하였는데, 눈대중량의 표준화를 위해 큰술, 작은술, 공기, 컵, 대접 등 5가지 표준용기를 보여주며 그에 준해 섭취량을 표현하게 하여 기록하였다. 이 다섯가지 표준용기에 준해 대답할 수 없는 경우는 한국식품공업협회와 식품연구소가 발간한 "식품 및 음식의 눈대중량" 책자(8)에 표시된 양에 준해 응답하였고 그외의 항목은 이(9)가 사용한 눈대중량이 이용되었다.

### 식품섭취 빈도조사법 및 섭취량 계산

조사대상이 되는 회상기간은 지난 6개월간이었다. 빈도조사법의 조사포에 포함된 식품의 선정기준은 a) 1990년도 국민영양조사의 분석결과에 나타난 한국인 100대 상용식품(10)과 b) 회상법을 통한 예비조사의 분석결과 가장 섭취빈도가 높은 식품 중에서 선발된 총

210종의 식품이 조사표에 식품항목으로 제시되었다.

본 설문지에서의 식품분류는 영양성분에 입각한 분류인 식품분석표의 17분류 (1. 곡류 및 그제품, 2. 감자 및 전분류, 3. 당류 및 그제품, 4. 두류 및 그제품, 5. 증실류 및 그제품, 6. 채소류, 7. 버섯류, 8. 과실류, 9. 육류 및 그제품, 10. 난류, 11. 어패류, 12. 해조류, 13. 유류 및 그제품, 14. 유지류, 15. 음료 및 주류, 16. 조미료류, 17. 기타) 대신 응답자들이 쉽게 기억할 수 있는 음식종류를 중심으로 1. 밥류 2. 국수류 3. 빵류 4. 떡·만두류 5. 간식류 6. 증실류 및 음료 7. 채소류 8. 생선 및 어패류 9. 육류 및 훈제품 10. 두류 및 그제품 및 기타 등 10가지로 하였다. 한편 기타란을 두어 제시한 식품 이외에 각 음식군에서 더 섭취한 식품이 있을 경우 기록하도록 하였고 같은 식품이 기타란을 통해 중복 조사되는 것을 막기 위해 입력된 전처리 과정에서 중복되는 경우는 이미 제시된 식품과 기타란 중 1가지만 선택하여 입력하였다.

섭취빈도는 모두 10가지를 제시하였는데 1. 하루에 3회, 2. 하루에 2회, 3. 하루에 1회, 4. 1주에 5~6회, 5. 1주에 3~4회, 6. 1주에 1~2회, 7. 1달에 2~3회, 8. 1달에 1~2회, 9. 3달에 1~2회, 10. 안먹음 (0회)으로 본인의 섭취빈도에 가장 가까운 한가지를 고르도록 하였다.

1회 섭취분량은 당뇨병 식이와 식품연구소에서 발간한 눈대중량(8)을 이용하여 제시하였다. 그의 기타란을 부여하여 조사표에는 없으나 대상자들이 섭취한 식품을 기록할 기회를 주었다. 섭취빈도의 계산은 1주일에 5~6회, 3~4회, 1~2회는 각각 5.5회, 3.5회, 1.5회로 계산하고, 1달에 2~3회는 1달에 2.5회로 계산한 후 1주일은 7, 1달은 30일로 하루에 1회 먹은 것을 기본 섭취단위로 하여 1주일은 7, 1달은 30, 3달은 90으로 나누어 섭취단위를 계산하였다. 대상자에 의해 부여된 각 식품의 섭취횟수 단위에 1회 섭취분량을 곱해주어 각 식품당 1일 섭취량을 환산하였다.

#### 영양소 섭취량 분석을 위한 자료구축

섭취한 식품으로부터 영양소 분석을 위한 식품성분표의 데이터베이스로는 일반영양소 1426가지 식품이 수록된 한국식품성분표(11)가 입력되었고, 그의 지방산 성분 분석을 위한 자료로는 American Dietetic Association(12,13)이 발간한 106가지의 분석자료를 입력하였다.

#### 분석방법

두 방법간의 영양소 섭취량의 차이는 Wilcoxon signed rank test에 의해서 검정되었고, 두 방법간의 영양소

섭취량의 일치도는 Spearman's rank order correlation coefficient에 의해 검토되었다(14). 이 두 방법의 적용 가능 여부를 검토하기 위해 조사대상자의 개인의 영양소 섭취량을 중심으로 Shapiro-Wilk normality test를 통해 정규분포 여부를 검정한 후 분석을 시행하였다.

## 결과 및 고찰

### 두 방법간의 영양소 섭취량의 차이

두 방법을 통해 추정된 영양소 섭취량의 평균값은 본산의 크기가 커서 대표값으로 중앙값을 선택하였다. 분석 결과 남녀 같은 경향을 보여주므로 남학생의 결과만을 제시하였다. 지방산과 다불포화지방산 이외의 모든 영양소에서 빈도법으로 추정된 섭취량이 24시간 회상법으로 추정된 값 보다 높게 측정되는 경향을 보여주고 있으며 이 차이는 통계적으로도 매우 유의하였다( $p < 0.01$ ).

Table 1에 나타난 바와 같이 가장 차이가 컸던 영양소는 carotene이었으며, 빈도법에 의한 측정값이 회상법에 의한 값 보다 무려 13배나 높게 추정되고 있다. 그 다음으로 차이가 컸던 영양소는 마그네슘, 비타민 C 등의 순서였고, 가장 차이가 적었던 것은 cholesterol이었다. 차이가 10% 정도로 비교적 두 방법간에 차이를 보이지 않았던 영양소는 열량과 단백질로 각각 11.1%, 13.7%의 중앙값의 차이를 보여주고 있다. 이 결과는 우리와 식이내용이 다른 미국인의 경우와는 크게 다른 양상을 보여주고 있다. Jackson 등(15)의 연구결과에 나타난 것을 보면 cholesterol 등 지방관계의 섭취량이 열량이나 단백질 보다는 방법이나 조사일수 등에 따라 차이가 큰 것으로 보고되고 있다. 그러나 12명의 한국인을 대상으로 비교적 장기간(26일간)에 걸쳐 진행된 이(9)의 연구 결과는 본 연구 결과와 같은 경향을 보이고 있다.

그의 김과 윤(16)의 연구에서는 빈도법을 변형한 간이법과 회상법을 비교한 결과 영양소에 따라 유의수준의 차이는 있으나, 간이법에 의해 추정된 값이 회상법에 의해 추정된 값 보다 높은 경향을 보여주고 있다. 그러나 이 연구는 사용된 방법이 본 연구에서 이용된 빈도법을 변형한 형태인 간이법이므로 직접적인 비교에는 신중함이 필요하다고 하겠다.

본 연구결과 열량, 단백질은 조사방법에 따라 큰 차이가 나지 않으므로 회상법 조사대신 빈도법을 대치해서 사용할 수도 있으나 비타민(비타민 C, carotene) 또는 무기질(magnesium) 등은 빈도법 사용자 섭취량이 과대 평가될 가능성이 있음을 시사하고 있다.

Table 1. Comparison of mean intake of energy & nutrients between food frequency method & 24 hour recall method in Kangwha middle school students (n=256), 1994

Nutrient	Median		Difference		
	Frequency	24 hour recall	Total	Percentage(%)	Significance
Calorie (kcal)	2633.5	2370.0	263.5	11.1	**
Protein (g)	88.8	78.1	10.7	13.7	**
Fat (g)	58.6	60.0	-1.4	-2.3	NS
Carbohydrate (g)	442.0	370.1	71.9	19.4	**
Sodium (mg)	605.0	388.0	217	55.9	*
Potassium (mg)	1572.5	1170.0	402.5	34.4	**
Phosphorus (mg)	1085.1	923.6	161.5	17.5	**
Magnesium (mg)	58.5	22.0	36.5	165.9	**
Carotene (mg)	715.5	51.5	664.0	1289.3	**
Ascorbic acid (mg)	86.2	59.5	26.7	44.9	**
SFA (mg)	8.8	5.6	3.2	57.1	**
PUFA (mg)	4.3	5.0	-0.7	-14.0	**
Cholesterol (mg)	55.0	52.0	3.0	5.8	**

SFA : Saturated fatty acid  
\*p<0.05

PUFA : Polyunsaturated fatty acid  
\*\*p<0.01

NS : not significant

그 다음으로 섭취량의 차이가 다른 영양소에 비해 통계적 유의성이 낮게 나타난 영양소(p<0.05 대신 p<0.01의 수준차)가 sodium인데 이 영양소는 본 연구 조사시 그 섭취량 추정에서 조리과정에 추가되는 소금(NaCl)을 제외한 자연 식품속에서의 sodium량으로 국한시킨 결과 나타난 현상이므로 조리과정에 추가되는 조미료로써의 소금(NaCl)의 양에 대한 조사없이 어떤 조사법으로도 그 자료의 신뢰성이 크게 의심받을 수 있는 영양소임을 본 연구결과를 통해 추측할 수 있겠다.

Sodium 섭취량 추정 방법으로 가장 신뢰도가 높다고 Luft(17)가 제시한 24시간 소변으로 부터의 추정법은 자유롭게 생활하고 있는 집단을 대상으로 하기는 현실적으로 어려운 사항이므로 그 대안으로 한국인의 식염 섭취량을 추정하는 방법등을 김 등(18)이 짬맛에 대한 역치등의 방법을 이용하여 시행한 연구가 있으나 그 타당성은 회의적임이 연구 결과 나타나고 있어 식염섭취량 추정 방법에 대한 많은 연구가 요구된다고 하겠다.

#### 두 방법간의 일치도

영양소 섭취량이 두 방법간에 단순상관계수는 낮으나 통계적으로 유의한(p<0.05) 상관관계를 보인 영양소는 Table 2에서 보여주는 바와 같이 열량, 단백질, 지방, 탄수화물 등인 반면 남녀 조사대상자 모두에서 carotene의 경우, 그리고 남학생의 경우 polyunsaturated fatty acid (PUFA)와 cholesterol에서 유의성이 인정되지 않아 두 방법으로 추정된 영양소의 섭취량이 서로 독립적인 경향을 보여주고 있다. 이 결과는 역학조사에서 이들 영

양소가 연구의 주된 항목이 되는 경우에는 식이조사 방법 선정에 있어서 다른 영양소 보다 한층 더 신중한 선택이 필요함을 본 연구 결과는 시사하고 있다. 즉, 이들 영양소는 다른 영양소에 비해 측정 오차가 큰 영양소임을 시사하고 있다.

그 이유로는 한국인의 식사에서 carotene이나 cholesterol의 섭취는 급원이 되는 식품이 다양하지 못해 몇개의 제한된 식품으로부터 대부분을 공급받으므로 빈도 조사법을 이용한 조사표 개발시 이들 항목이 포함되느냐 아니냐에 따라 추정량이 크게 달라질 수 있으므로

Table 2. Spearman's rank order correlation coefficient for nutrient between food frequency method & 24 hour recall method in Kangwha middle school students, 1994

Nutrient	Male (n=256)	Female (n=286)
Calorie	0.31**	0.28**
Protein	0.32**	0.23**
Fat	0.30**	0.26**
Carbohydrate	0.24**	0.27**
Sodium	0.16*	0.24**
Potassium	0.27**	0.21**
Calcium	0.39**	0.25**
Phosphorus	0.31**	0.25**
Magnesium	0.21**	0.19**
Carotene	0.10	0.07
Ascorbic acid	0.23**	0.33**
SFA	0.17**	0.21**
PUFA	0.09	0.21**
Cholesterol	0.11	0.15**
Tocopherol	0.20**	0.16**

\*p<0.05

\*\*p<0.01

극히 제한된 몇가지 식품에 의존하여 영양소를 공급받는 경우는 특히 식이조사방법을 신중히 선택할 필요가 있음을 본 연구결과는 시사하고 있다.

## 요 약

회상법과 빈도법을 이용하여 식이섭취조사를 할 경우 영양소에 따라 다소 차이는 있으나 일반적으로 모든 영양소에서 빈도법이 회상법 보다 개인의 섭취량이 과다하게 평가되는 경향을 보이고 있으며 영양소별 측정 오차가 식이조사 방법에 따라 가장 큰 차이를 보였던 영양소는 carotene이었고 이 영양소는 두 방법에 의해 추정된 값 사이에 통계적으로 유의있는 상관을 보이지 않고 있다. 그러므로 본 연구 결과는 연구 목적이 되는 영양소의 종류에 따라 식이조사 방법으로 회상법과 빈도법을 교차 선택할 수 있는 영양소와 그렇지 않은 영양소가 있음을 시사하고 있다. 그러나, 본 연구는 각 방법이 지니는 상대적 타당성 (validity)를 측정하는데 필요한 표준가치(reference value)가 없으므로 타당성을 측정할 수 없었고 단지 두 방법간의 차이만을 비교하는데 그치는 제한점이 있었다. 그러므로 사용된 방법의 타당성 측정을 위해서는 표준값을 제공할 수 있는 객관적인 방법인 실측법 (precise weights method) 등이 비록 적은 표본 규모로라도 진행될 필요성이 있다. 한편, 더 나아가 조사방법의 신뢰도 측정을 위해서는 정확성 (precision)을 보기 위해 한 방법을 여러번 반복 조사하여야 방법의 정확성 등이 검토될 수 있겠다. 이러한 기초연구를 위한 많은 투자와 노력이 있어야만 역학조사에서 이용된 식이조사 방법의 신뢰성 확보가 가능함을 본 연구결과는 시사하고 있다.

## 문 헌

- Jacobs, D. R., Anderson, J. T. and Blackburn, H. : Diet and serum cholesterol. Do zero correlation negate the relationship? *Am. J. Epidemiol.*, **110**, 77 (1979)
- Hebert, J. R. and Miller, D. R. : Methodologic consideration for investigating the diet-cancer link. *Am. J. Clin. Nutr.*, **47**, 1068 (1988)
- Walter, W. : *Nutritional epidemiology*. Oxford University Press (1990)
- Margarete, E. C., Wija, A. and Van, S. : *Manual on methodology for food consumption studies*. Oxford University Press, Boston, p.33 (1986)
- 최영선, 박명희 : 국내 영양조사(1960-1990년)에서 적용된 영양평가 방법의 내용 및 추이분석. *한국영양학회지*, **25**, 187 (1992)
- 김명희, 박순옥 : 식품노동중량 피치메이타의 처리방안에 관한 연구. *한국영양학회지*, **27**, 856 (1994)
- 정해량 : 측량 기록법에 의한 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이에 관한 연구. 이화여자대학교 박사학위청구논문 (1992)
- 한국식품공업협회, 한국식품연구소 : 식품섭취실태 조사를 위한 식품 및 음식의 노동중량 (1988)
- 이해영 : 회상법, 기록법 및 식품섭취빈도 조사법을 이용한 우리나라 여대생들의 영양섭취 패턴에 관한 연구. 숙명여자대학교 석사학위논문 (1992)
- 한국식품공업협회, 한국식품연구소 : 국민영양 조사방법 개선방안 연구(Ⅲ) - 식품소비형태파악. p.80 (1991)
- 농촌진흥청 : 식품성분표 제 4 개정판. 농촌 영양 개선 연수원 (1991)
- American Dietetic Association : Comprehensive evaluation of fatty acids in food. I - XIII. *J. Am. Diet. Assoc.*, **72**, 1975 (1978)
- Hepburn, F. N., Exler, J. and Wehrauch, J. L. : Provisional tables on the content of  $\omega$ -3 fatty acid and other components of selected foods. *J. Am. Diet. Assoc.*, **86**, 788 (1986)
- Lyman, O. : *An introduction to statistical method & data analysis*. 2nd ed., Duxbury Press, Boston, p.161 (1984)
- Jackson, B., Dujovne, C. A., Decoursey, S., Beyer, P., Brown, E. F. and Hassanein, K. : Methods to assess relative reliability of diet records. Minimum records for monitoring lipid and calorie intake. *J. Res.*, **86**, 1531 (1986)
- 김혜영, 윤진숙 : 식사섭취 조사방법의 비교연구. *한국영양학회지*, **22**, 23 (1989)
- Luft, F. C. : Estimating dietary salt intake. NIH workshop on nutrition and hypertension-proceeding from a symposium, p.87 (1985)
- 김은경, 유미연, 전경소 : 농촌 국민학교 아동의 혈압, 판막에 대한 여차, 적염미도, 뇨중 매설성분 및 혈압에 관한 영양지식. *한국영양학회지*, **26**, 625 (1993)

(1995년 9월 1일 접수)