J. East Asian Soc. Dietary Life
Vol. 10, No. 3(2000)

식품성분표 차이에 따른 섭취 영양소 추정 비교 연구

이 심 열† · 백 희 영
동국대학교 가정교육과†, 서울대학교 식품영양학과

Comparative Study of Nutrient Intakes Estimated by Difference of Nutrient Database

Sim-Yeol Lee† and Hee-Young Paik
Department of Home Economics Education, Dongguk University†
Department of Food and Nutrition, Seoul National University

Abstract

This study was conducted to investigate the influence of different nutrient databases in estimating nutrient intake. A nutrient survey with Food Frequency Questionnaire containing 65 food items was conducted with 2,426 subjects over 30 years of age living in Yeonchon-gun, Kyungki province. The nutrient intakes were first estimated by using one (A) nutrient database which was based on the Korean Food Composition Table, 4th edition. With the other (B) nutrient database which was based on the Korean RDA (Recommended Dietary Allowances) 6th edition, it was reestimated and two results were compared. For most nutrients except carbohydrate, calcium, vitamin C and β-carotene, mean nutrient intake level estimated from database B was significantly higher than that from database A($p<0.05$). Mean intake level of most nutrients from two databases were significantly correlated by Pearson's correlation coefficients ($p<0.001$). Results from the ranking of nutrient intake levels of the subjects by two databases were highly correlated ($\rho>0.9$, $p<0.001$). Weighted kappa values representing measures of agreement ranged from 0.55 for vitamin C to 0.97 for carbohydrate. The proportion of subjects classified into the same quintiles by two databases ranged from 45% for vitamin C to 96% for carbohydrate. This result implies that different nutrient database may produce substantial differences in estimating the absolute nutrient intake but may not be crucial in ranking or classifying individuals with regard to specific nutrient intake.

Key words: nutrient database, Food Composition Table, weighted kappa.

Ⅰ. 서 론

최근 영양과 건강과의 상관성에 대한 관심이 증가함에 따라 건강이나 질병에 영향을 미치는 영양소 섭취량을 정확하게 평가할 수 있는 방법에 관한 연

본 연구는 1998년도 동국대학교 신임교수연구비지원에 의해 수행되었음.

구가 활발히 진행되고 있다[1,2]. 이를 위한 대부분의 조사에 있어서는 개인이나 집단의 섭취 식품으로부터 식품성분표를 이용하여 영양소 섭취량으로 환산한다[3]. 이때 개인 혹은 집단의 영양섭취 평가시 오류(error)를 범하게 되는 원인으로 개인내의 변이, 식이섭취조사 방법 외에도 식품영양가표에 의한 것을 들 수 있다[4].

식품성분표는 국가식품수급계획, 국민영양조사평가는 물론 식품영양연구지도 및 산업체와 일반가정의 식단 작성에 이르기까지 널리 활용되는 중요한 기본자료로서 자료의 정밀성과 신뢰성이 요구된다. 식품성분표는 많은 나라에서 널리 쓰이고 있으며 나라별로 자체의 식품성분표를 개발하여 국가 또는 국제적 database로 구축되어 있으며 영양소의 환산을 위하여 컴퓨터 사용이 보편화되어 있다[4~9]. 우리 나라에서도 식품성분 자료의 database 구축과 영양소 환산을 위한 프로그램 개발에 관한 보고가 많이 있었으나 연구자 누구나 사용할 수 있는 국가적인 database는 현재 없는 상황이다[10].

우리나라의 경우는 여러 기관이나 개인의 연구결과를 토대로 작성된 식품성분표 몇 가지, 즉 한국인 영양권장량 부록편의 식품영양가표, 농촌진흥청의 식품성분표 등이 사용되고 있다. 그러나 우리나라 식품성분표는 식품 분석 방법이나 식품 생산지, 식품 생산계절 등의 여러 요인에 따른 각 식품성분 함량 차이에 대한 반영이 미흡할 뿐 아니라, 국내 분석치가 없어 일본이나 미국 등 다른 나라의 식품성분표에 제시된 수치를 그대로 적용하고 있는 식품들도 많이 있다. 우리 나라 식품 성분표의 문제점은 여러 연구자들에 의해 지적되어 왔으며 보완 및 개정에 대한 논의도 활발하다[11].

식품성분표에 수록되는 영양소의 함량은 분석방법, 시료 표집방법, 분석치를 영양소로 환산하는 방법 등에 따라 크게 차이가 날 수 있다. 과거와 달리 소비형태가 바뀜에 따라 다양한 새로운 식품들이 이용되고 또한 새로이 그 중요성이 부각되는 미량원소가 첨가되고, 끊임없이 새로운 분석방법이 개발됨에 따라 식품 성분표(영양가표)의 특정식품에 대한 영양소 값들이 대체되고 있어 식품 성분표는 정기적으로 개정(update)되어야 한다. 주요 식품들의 주 영양소들에 관한 대부분의 정보는 새 개정판에서 많이 변화되지는 않으나 새로운 식품이나 변화된 식품, 분석 방법이 향상된 영양소들에 관한 정보는 개정이 필요하다. 그러나 이는 사람들의 영양소 섭취계산에 직접적으로 영향을 줄 수 있다. 따라서 식품성분표가 다른 경우, 수년에 걸친 식이섭취 조사자료의 비교시 나타나는 차이가 식생활 변화로 인하여 영양소 섭취가 달라져서 생긴 것인지 혹은 식품성분표 차이로 인한 것인지에 관하여 혼돈이 생길 수 있다[6]. 이러한 식품성분표가 식이분석 결과에 적지 않은 영향을 미칠 것으로 생각되고 있으나 실제로 얼마만큼 영향을 미치는가에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 경기도 지역에 거주하는 성인을 대상으로 식품섭취빈도조사를 실시한 후 서로 다른 식품성분표(nutrient database)를 이용하여 영양소 섭취량을 추정하고 두 결과를 비교, 분석하여 식품성분표 차이가 영양소 섭취량 추정에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보고자 하였다.

Ⅱ. 연구내용 및 방법

1. 조사지역 및 대상자

본 연구는 서울 북부지역에 위치한 경기도 연천지역을 대표하는 20개 표본지역에 거주하는 30세 이상 성인을 대상으로 시행된 건강 및 식생활 조사에 참여한 대상자 2,444명 중 식이섭취 결과자료의 분석이 가능한 2,426명에 대하여 분석하였다. 조사지역의 선정은 인구밀도 기준으로 100여개 지역 중 무작위로 20개 지역의 추출에 의해 이루어졌다[12,13].

2. 식품섭취 빈도법을 사용한 식이 섭취조사

본 연구에 사용된 식품섭취 빈도 조사지는 동 지역의 만성퇴행성 질환의 유병율 및 관련인자에 대한 연구에 사용하기 위하여 백희영 등[14]에 의해 개발, 검증된 반정량적 식품섭취빈도 조사지를 이용하였다. 조사는 식품영양학을 전공하는 훈련된 면접자들에 의해 직접 면접으로 진행되었는데 대상자들에게 조사지의 65가지 식품목록 각 항목에 대해 지난 일년을 두고 생각할 때 섭취빈도가 '하루에', '한달에' 혹은 '일년에' 몇 번이나 되는지를 물어보았다. 그리고,

조사지역의 특성상 계절식품으로 섭취되는 가지, 열무김치, 총각김치, 호박 및 과일에 대해서는 일년을 평균하여 묻지 않고, 제철에 섭취되는 빈도만을 물어 연간으로 환산하여 계산에 반영하였다. 식품섭취빈도 조사지로 조사한 각 식품의 섭취빈도는 각 식품의 1회 분량을 이용하여 각 개인에 대한 1일의 평균 섭취량으로 환산하였다. 1일 평균 섭취량으로 환산하는데 일주일은 7일, 한달은 30일로 간주하였고 섭취빈도가 '1~2회'는 1.5회, '3~4회'는 3.5회, '5~6회'는 5.5회로 정하여 계산하였으며, '거의 먹지 않는다'는 대답의 경우는 섭취빈도를 0으로 처리했다. 섭취량의 계산은 1회 분량에 섭취빈도를 곱하고 이를 7 또는 30으로 나누었으며, 계절식품은 일 년 중 4달만 섭취하는 것으로 간주하여 계산된 결과를 3으로 나누었다.

3. 식품성분표를 이용한 섭취 영양소 계산

식품별로 환산된 중량으로부터 농촌진흥청의 4 개정판 식품성분표 A[15]를 이용하여 각 식품으로부터 섭취한 영양소량을 계산하였고 모든 식품으로부터 섭취된 양을 합하여 개인당 1일 영양소 섭취량을 구하였다. 식품섭취빈도 조사지에 두 가지 이상의 식품을 합하여 작성된 항목에 대해서는 그 항목에 제시된 각 식품의 영양소 함량을 평균하여 계산하였다.

1995년에 개정, 발표된 한국인영양권장량 제 6차 개정에 의한 식품성분표 B[16]는 최근에 많은 연구에 이용되고 있는데 이는 농촌진흥청의 식품성분표 4 개정판을 기본자료로 하여, 총 수록식품 1,872종 가운데 1,415종이 수정, 보완되었고 나머지 457종은 새로 추가되었다. 이 식품성분표 B를 이용하여 섭취식품으로부터 영양소 섭취량을 다시 계산하여 두 식품성분표간에 영양소섭취의 차이를 비교하였다.

4. 자료분석

모든 식이섭취 자료는 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 분석하였다. 두 식품성분표에 의한 영양소 섭취량의 평균치는 paired t-test를 이용하여 비교하였고 섭취량에 따른 상관관계는 Pearson 상관계수로, 섭취순위에 따른 상관관계는 Spearman의 상관계수로 구하였다. 각 방법에 의한 영양소 섭취량의 순위에 따라 대상자를 각각 5분위로 나누었을 때 분류되는 경향(Joint classification)을 보았고 두 성분표 계산에 따른 대상자 분포의 일치율을 kappa value[17]로 제시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 영양소 절대 섭취량 비교

서로 다른 두 식품성분표 A, B를 이용한 조사대상자의 1일 평균 영양소 섭취량과 두 결과간의 차이가 Table 1에 제시되었다. 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 인, 철분, 베타카로틴, 비타민 B_1, 비타민 B_2, 비타민 C, 나이아신 등 대부분 영양소의 절대 섭취량에서 식품성분표간의 유의적인 차이를 보였다. 식품성분표 B에 의하여 대부분의 영양소 섭취량이 높게 나타난 반면 탄수화물, 칼슘, 베타카로틴, 특히 비타민 C의 섭취량은 오히려 낮게 나타났다. 비타민 A의 경우 식품성분표 A에서는 단위가 IU 이었으나 식품성분표 B에서는 RE로 되어 있어 비교할 수 없었다. 특히 큰 차이를 보인 것은 인, 철분, 비타민 C로, 인과 철분의 섭취는 식품성분표 B로 계산시 각각 41%, 20% 증가를 보인 반면 비타민 C의 섭취는 오히려 46% 감소되었다($p<0.001$). 가장 적은 차이를 보인 것으로는 당질과 비타민 B_2로, 당질섭취는 0.7%만 감소한 반면 비타민 B_2는 0.1% 증가하였다.

본 조사에서 이용된 식품섭취 빈도조사표의 65가지 식품에 대하여 서로 다른 두 식품성분표의 영양소 분석치를 비교하여 본 결과(Table제시 안함), 칼슘의 경우 대부분의 식품에서 개정 후 분석치가 상향조정되었으며, 베타카로틴의 경우는 일부 식품(당근, 시금치, 상추, 김, 미역)에서 크게 상향 조정되었음을 알 수 있었다. 특히 차이가 많이 났던 비타민 C의 경우 식품 목록 65가지를 검토해 본 결과 식품성분표 A에서 오렌지주스의 비타민 C 함량이 너무 높게 책정되어 있던 것으로 나타났다.

Table 1의 결과는 대상자의 섭취량을 나타낸 것으로 식품성분표의 변화량과 대상자의 섭취량이 모두 고려된 것이다. 식품성분표의 분석치 변화가 크지 않더라도 섭취량이 많을 경우는, 성분표의 분석치 변화가 크더라도 섭취량이 적을 경우에 비해 변화폭에

Table 1. Comparison of mean daily nutrient intake levels calculated by two different nutrient databases (n=2,426)

Nutrients	Database A[a)]	Database B[b)]	% difference[†]
Energy(kcal)**	1,824.0 ± 550.4	1,871.0 ± 541.7	-2.6
Protein(g)**	61.6 ± 25.6	63.8 ± 26.6	-3.6
Fat(g)*	26.2 ± 15.8	27.4 ± 17.0	-4.6
Carbohydrate(g)***	306.1 ± 60.6	304.1 ± 59.3	0.7
Calcium(mg)***	490.7 ± 233.2	457.6 ± 242.0	6.7
Phosphorous(mg)***	648.2 ± 375.1	910.9 ± 375.3	-40.5
Iron(mg)***	8.53± 4.59	10.24± 4.75	-20.0
β-Carotene(μg)***	2,028.0 ±1,466.0	2,199.3 ±1,626.7	-8.4
Thiamin(mg)***	0.91± 0.35	0.97± 0.38	-6.6
Riboflavin(mg)***	0.85± 0.37	0.92± 0.41	-0.1
Niacin(mg)***	13.9 ± 5.8	14.6 ± 6.1	-5.0
Vitamin C(mg)***	171.8 ± 177.2	92.6 ± 45.2	46.1

[a)]Database A is based on Food Composition Table 4th edition[15)].

[b)]Database B is based on Food Compositon Table on Korean RDA 6th edition[16)].

*Mean nutrient intakes by two database are significantly different from each other. (*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)

† % difference = $\frac{\text{previous database} - \text{updated database}}{\text{previous datatabase}} \times 100$

더 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 주요 식품의 영양소 함량변화가 적을 경우 식품의 1회 섭취분량(portion size)이나 섭취빈도가 더 중요할 것으로 생각된다.

2. 영양소 섭취에 따른 분류 비교

1) 상관 관계

만성질병과 식이의 관계 연구에서는 정확한 섭취량 추정보다는 개인들의 섭취경향을 파악하는 것이 필요하다. 대상자들의 두 식품성분표에 의한 영양소 섭취량간에 관련성이 있는가를 보기 위하여 Pearson 상관계수를 구하였다(Table 2). 상관계수가 비타민 C (0.69)를 제외한 대부분의 영양소에서 0.9 이상으로 매우 높은 유의적 상관관계를 나타내었다(p<0.001).

두 식품성분표에 의하여 각 섭취량을 계산한 후 섭취순위별로 나열할 때 둘 간에 순위의 상관성이 있는가를 보기 위하여 Spearman 상관계수를 구하였다. 이는 섭취량간의 상관관계를 본 Pearson 상관계수와 유사한 결과를 나타내었다. 즉 에너지를 비롯한 대부분의 영양소에서 상관계수가 0.97~0.99로 상당히 높았으며 비타민 C와 나이아신에서는 각각 0.80, 0.92로 섭취순위간에 높은 유의적 상관관계를 나타내었다(p<0.001). 즉 식품성분표 변화에 따라 영양소 섭취량에는 차이를 보였나 그에 따른 변화된 섭취량

Table 2. The correlation coefficients between two different nutrient databases

Nutrients	Correlation coefficient	
	Quantity	Ranking
Energy	0.99^{+++}	0.99^{+++}
Protein	0.99^{+++}	0.99^{+++}
Fat	0.97^{+++}	0.97^{+++}
Carbohydrate	0.99^{+++}	0.99^{+++}
Calcium	0.99^{+++}	0.99^{+++}
Phosphorous	0.99^{+++}	0.98^{+++}
Iron	0.98^{+++}	0.97^{+++}
β-Carotene	0.99^{+++}	0.97^{+++}
Thiamin	0.98^{+++}	0.98^{+++}
Riboflavin	0.99^{+++}	0.99^{+++}
Niacin	0.92^{+++}	0.92^{+++}
Vitamin C	0.69^{+++}	0.80^{+++}

[†]Nutrient intakes calculated by two different database are significantly correlated in Pearson's r by quantity and in Spearman's p by ranking ($^{***}p<0.001$).

간에는 상관성이 있음을 보여주었다.

2) 섭취 순위에 따른 분류

역학연구에서는 식이요인을 분석할 때 대상자를 영양소 섭취량에 따라 4분위(quartile) 혹은 5분위(quintile)로 분류하여 특정질병 발생률과 비교하는 등 절대 영양소 섭취량보다는 상대적인 섭취 정도에 대한 정보를 이용하는 경우가 많다[18]. 식품성분표 A를 이용하여 계산된 영양소 섭취량에 따라 개인의 섭취순위를 매긴 후 섭취순위에 따라 5군으로 분류했을 때 상위섭취군(또는 하위섭취군)으로 분류된 사람이, 식품성분표 B에 의한 영양소 섭취량에 따라 분류했을 때 같은 상위섭취군(또는 하위섭취군)으로 분류되는 정도를 분석한 것을 Table 3에 제시하였다. 이는 두 식품성분표에 의한 영양소 섭취에 따라 대상자를 같게 혹은 정반대로 분류될 가능성을 보여준다. 식품성분표 B에 의한 계산에서 최저 1등급인 대상자의 99%가 식품성분표 A에 의해서도 최저 1, 2등급에 속하였다. 식품성분표 A에서 최저(고) 1등급인 대상자가 식품성분표 B에서는 최고(저) 1등급(정반대)으로 분류되는 극단적인 불일치율은 0 %로 나타나 두 성분표간에 분류의 일치 정도가 상당히 높음을 보여주었다.

두 식품성분표에 의한 영양소 섭취에 따라 대상자를 5군으로 분류했을 때 정확히 같은 군으로 분류되는 사람들의 비율을 Table 4에 제시하였다. 분류의 일치율을 보면 영양소별로 큰 차이를 보여, 가장 높게는 당질의 96%로부터 가장 낮은 영양소로는 비타민 C의 45%로, 평균 82%를 나타내었다.

앞에서 식품성분표간의 일치도를 상관계수로 측정하여 보았으나, 상관계수는 일치도 보다는 관련성을 나타내는 지표로 실제 값의 범위(the range of true values)가 두 방법의 측정오차의 범위(the range of the two measurement errors)에 비해 적을 때 상관계수의 값이 적어지기 때문에 적합하지 않다는 보고도 있다[19]. 따라서 식품성분표 A에 의한 영양소 섭취량에 따라 대상자들을 5군(quintile)으로 분류하였을 때 특정 수준에 있는 대상자들이, 식품성분표 B에 의해 동일수준으로 분류되는 정도를 나타내는 kappa 값을 구하여 보았다(Table 4). 이때 우연에

Table 3. Joint classification of nutrient intake distribution quintiles from two different nutrient databases %

Database B[b] quintiles	Lowest			Highest		
Databases A[a] quintiles / Nutrients	Lowest	Lowest2	Highest	Highest	Highest2	Lowest
Energy	97	100	0	95	100	0
Protein	95	100	0	94	100	0
Fat	87	100	0	89	99	0
Carbohydrate	99	100	0	98	100	0
Calcium	94	100	0	97	100	0
Phosphorus	89	100	0	94	100	0
Iron	87	100	0	91	100	0
β-Carotene	96	100	0	98	100	0
Thiamin	92	100	0	92	100	0
Riboflavin	94	100	0	93	100	0
Niacin	81	99	0	81	97	1
Vitamin C	76	89	1	57	86	0
Mean	91	99	0	90	99	0

[a]Database A is based on Food Composition Table 4th edition[15].
[b]Database B is based on Food Composition Table on Korean RDA 6th edition[16].

Table 4. Percentage of subjects classified equally into same quintile from mean nutrient intake estimated by two different nutrient databases

Nutrients	Number of subjects (total=2,426)	% of total	Weighted kappa
Energy	2,228	92	0.942
Protein	2,200	91	0.934
Fat	1,901	78	0.849
Carbohydrate	2,340	96	0.973
Calcium	2,216	91	0.939
Phosphorus	2,073	85	0.899
Iron	1,889	78	0.850
β-Carotene	2,288	94	0.964
Thiamin	2,044	84	0.891
Riboflavin	2,134	88	0.916
Niacin	1,567	65.	0.745
Vitamin C	1,083	45	0.547
Average	1,997	82	0.871

의해 일치하는 부분을 보정하고 군간의 상대적인 차이를 수량화하기 위해 가중치(weight)를 준 kappa 값을 보면 평균 0.87로, 나이아신의 0.77과 비타민 C의 0.60을 제외한 모든 영양소에서 0.85이상의 높은 값을 보였다. kappa 값이 0.75 이상일 경우 'excellent'한 일치도를 나타내는 것을 감안할 때 두 성분표에 따른 영양소 섭취군 분류의 일치 정도가 상당히 높음을 알 수 있었다.

비타민 C 섭취 측정시 영양 성분표의 영향을 조사한 Shinha 등[20]의 연구에서도 이와 유사한 결과를 보였다.

앞에서 살펴 본 결과 등은 식품의 특정 영양소 함량 변화가 집단의 영양소 절대섭취량 추정에는 영향을 미치지만 대상자들을 섭취 정도에 따라 분류하거나 순위를 매기는 역학 연구에는 별 영향을 미치지 않음을 보여준다.

Ⅳ. 요 약

본 연구에서는 성인을 대상으로 실시한 식품섭취빈도조사 자료를 이용하여 서로 다른 두 식품성분표를 이용하여 영양소 섭취량을 각각 계산한 후 두 식품성분표간의 결과를 비교하여 식품성분표 차이가 영양소 섭취량 추정에 영향을 미치는가를 알아보고자 하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 서로 다른 두 식품성분표에 따라 계산된 영양소의 절대 섭취량에서 유의적인 차이를 보였다. 한국인영양권장량 제 6차 개정의 식품성분표(B)에 의해 계산된 대부분의 영양소 섭취량이 높게 나타난 반면 탄수화물, 칼슘, 베타카로틴, 특히 비타민 C의 섭취량은 농촌진흥청 제 4차 개정판 식품성분표(A)에 의한 계산에 비하여 오히려 낮게 나타났다.
2. 두 식품성분표에 의한 영양소 섭취량간의 상관계수를 보면 비타민 C(0.69)를 제외한 모든 영양소에서 0.9 이상으로 나타나 높은 유의적 상관관계를 보였다. 섭취 순위간에도 상관계수가 0.9 이상으로 높은 상관관계를 보였다.
3. 대상자들을 두 식품성분표로 계산된 섭취량에 따라 5등급으로 분류한 후 분류되는 정도를 보았을 때(joint classification), 평균 82%의 상당히 높은 일치도를 보였으며 정반대로 분류되는 불일치율은 0%이었다. 동일수준으로 분류되는 정도를 나타내는 weighted kappa 값도 대부분 0.85 이상으로 일치 정도가 상당히 높음을 보여주었다. 그러므로 식품성분표의 특정 영양소 함량 변화가 집단의 영양소 절대 섭취량에는 영향을 미치지만 대상자들을 섭취 정도에 따라 분류하거나 순위를 매기는 경우에는 별 영향을 미치지 않을 것으로 사료된다.

따라서 조사시기가 다른 두 식이섭취 조사자료의 결과를 비교, 해석할 때 대상자들의 절대 섭취량이 다를 경우 사용한 식품성분표의 출처나 개정시기를 확인해야 하며 이로 인한 차이도 배제할 수 없을 것이다. 본 조사는 식품섭취빈도 조사 자료를 사용하였기 때문에 식품목록수가 제한되었으나 기록법이나 회상법 등의 조사자료 이용시 더 많은 식품가짓수로 인해 절대 섭취량 추정시 차이는 더 클 것으로 생각된다. 그러나 식품성분표 차이에 따른 영양소 분석치의 변화가 만성질병과 식이 요인과의 관계를 밝히는 역학 연구에서처럼 대상자들을 섭취 정도에 따라 분류하거나 순위를 매기는 경우에는 별 영향을 미치지 않을 것으로 기대된다.

V. 참고문헌

1. Lee, R. D. and Nieman, D. C. : Nutritional Assessment. Mosby, 1996.
2. Chang, Y. K., Jeong, Y. J., Moon, H. K., Yoon, J. S. and Park, H. R. : Nutritional Assessment. Shinkwang Press, 1998.
3. Paik, H. Y., Moon, H. K., Choi, Y. S., Ahn, Y. O., Lee, H. K. and Lee, S. W. : Diet and disease of Korean. Seoul National University Press, 1997.
4. Willet, W. : Nutritional Epidemiology, Oxford University Press, 1990.
5. Deharveng, G., Charrondiere, U. R., Slimani, N., Southgate, D. A. T. and Riboli, E. : Comparison of nutrients in the food composition tables available in the nine European countries participating in EPIC, Eur. J. Clin. Nutr., 53:60, 1999.
6. Dwyer, J. T. : Future directions in food composition studies. J. Nutr., 124:1783S, 1994.
7. Schkel, S. F., Sievert, Y., and Buzzard, M. : Sources of data for developing and maintaining a nutrient database, J. Am. Diet. Assoc., 88:1268, 1988.
8. Nieman, D. and Nieman, C. N. : A comparative study of two microcomputer nutrient data bases with the USDA Nutrient Data Base for Standard Reference, J. Am. Diet. Assoc., 87:930, 1987.
9. Shanklin, D., Endres, J. M. and Sawicki, M. : A comparative study of two nutrient data bases. J. Am. Diet. Assoc., 85:308, 1985.
10. Moon, H. K. : Food composition table, Nutrient database and Meal database (in Korean Health and Nutrition survey), Seoul National University Press, 1997.
11. Kim, E. Y. and Kim, Y. N. : A study on revision direction of Korean Food Composition Table through international comparison, Korean J Nutrition, 27(2):192, 1994.
12. Park, Y. S., Lee, H. K., Koh, C. S., Min, H. K., Yoo, K. Y., Kim Y. G. and Shin Y. S. : Prevalence of diabetes and IGT in Yonchon county, South Korea. Diabetes Care, 20(1):14, 1996.
13. Lee, S. Y. and Paik, H. Y. : Comparative assessment of nutrient intake and quality obtained by food frequency quentionnaire and 24-hour recall method in Korean adults living in rural area, J. of Korean Home Economics Association, 36:143, 1998.
14. Paik, H. Y., Ryu, J. Y., Choi, J. S., Ahn, Y. J., Moon, H. K., Park, Y. S., Lee, H. K. and Kim, Y. I. : Development and validation of food frequency questionnaire for dietary assessment of Korean adults in rural area, Korean J. Nutrition, 28(9):914, 1995.
15. Food Composition Table, 4th revision. National Rural living Science Institute, 1989.
16. Recommended Dietary Allowances for Koreans, 6th revision, The Korean Nutrition Society, 1995.
17. Fleiss, J. L. : Statistical methods for rates and proportions, 2nd ed. New York : John Wiley & Sons, 1981.
18. Kim, M. K., Lee, S. S., Choi, B. Y., Shin, Y. J., Cho, Y. S. and Ahn, Y. O. : Seemiquantitative food frequency method as an epidemiological tool in a rural community, Korea, Korean Journal of Epidemiology, 16:54, 1994.
19. Borrelli, R., Cole, T. J., Biase, G. D. and Contaldo, F. : Some statistical considerations on dietary assessment methods, Eur. J. Clin. Nutr., 43:453, 1989.
20. Shinha, R., Block, G., and Taylor, P. R. : Problem with estimating vitamin C intakes, Am. J. Clin. Nutr., 57:547, 1993.