대한영양사회 학술지 5(1) : 100~115, 1999
Journal of the Korean Dietetic Association

식품섭취 조사 분석시 영양가 계산 프로그램의 비교 연구

문현경 · 김은경
단국대학교 식품영양학과

Comparison of Nutrient Calculation Programs for Dietary Intake Analysis

Moon, Hyun Kyung · Kim, Eun Kyung
Department of Food science & Nutrition, Dankook University

ABSTRACT

With the growing number of nutrient calculation software packages on the market, there are need to compare each programs. Since each program use different nutrient databases, the result of calculation may be different in value. In this study, we use three(A, B, C) most popular program packages to compare the result of nutrient calculation. For the analysis, 24hour recall data from 97 preschool children, 66 university students and 95 aged persons were used. For the calculation if subjects gave the complete recipe, recipes from the subjects were used. Otherwise, recipe from the program database were used. Common 15 nutrients of which all program can give results, are analyzied and compared for mean nutrient intake and nutrient intake for food groups. Ten nutrients among 15 nutrients which have RDA were analyzied for % of RDA and the distribution of RDA. Mean nutrient intake of Fe, vitamin A, Na were statistically different among results of the calculation using three programs($p<0.0001$). %RDA of Fe, vitamin A and vitamin B_2 were statistically different among three results of the calculation using three programs($p<0.001$). The distribution of Fe, vitamin A and vitamin B_2, niacin were statistically different among three results of the calculation using three program($p<0.001$, $p<0.05$). Nutrient intakes of food groups were statistically different in cereal and products, bean and products, vegetables, fruits, fishes and shellfishes, milk and products, beverages, and seasonings($p<0.0001$). It is hard to say that the difference among three programs are comming from the difference from nutrient database or recipe database in this study. With these result, we conclude that it is necessary to evaluate nutrient database and recipe database as the formost consideration in selecting nuitrient calculation software. Those differences should be considered when interpreting results, comparing results with other studies, and when developing treatment plans in the clinical settings.

KEY WORDS : nutrients calculation software, nutrient database, recipe database

본 연구는 단국대학교 교내 연구비 지원에 의해 이루어짐.

서 론

여러 가지 식이섭취 조사 방법이 임상, 역학 등 영양 연구 분야에서 이용되고 있으며, 식이섭취의 결과와 식이섭취 패턴을 평가하는 일은 식생활과 질병과의 연구의 기본이다. 특히 식생활의 특성과 질병과의 관계를 연구하는 역학분야에서는 필수적이다. 이런 연구에서 그 결과를 신뢰할 수 있으려면 식이섭취 조사 결과의 분석이 정확히 되어야 한다. 또한 이러한 결과는 식생활 지침이나 국가의 영양정책의 기본자료이기 때문에 신뢰할 수 있는 정확한 자료를 필요로 한다.

컴퓨터가 없던 시절에는 식품섭취 조사의 경우 영양소로 환산하기 위해서는 식품 영양가표를 이용하여 식품을 선택하고 거기에 따라 양을 비교하여 각각의 영양소마다 각각 계산한 후에 전부 합산을 했어야 했다. 한 사람의 하루 24시간 회상법 결과라도 가로에는 계산을 원하는 영양소로, 세로는 먹은 식품으로 집계표 1장을 가득 메워야만 계산이 가능했을 것이다. 컴퓨터를 사용한 후에도 개인용 컴퓨터 이전에는 사용기관의 main computer에서 간단히 프로그램을 제작하여 계산을 하는 식으로 사용자나 연구자가 직접하는 것이 아니라 프로그래머들이 작업을 해서 넘겨주는 식이었으며, Personal computer(PC)가 생긴 초기에도 nutrient database의 용량이 크기 때문에 PC를 이용할 수는 없어서 계속 main computer를 사용해야 했으므로 누구나 식품섭취 분석을 쉽게 할 수는 없었다. PC 용량이 386에서 486으로 늘어나면서 식품섭취 조사의 분석이 PC에서 가능했으나 적절한 프로그램이 없기 때문에 각 기관이나 개인은 자기들의 용도에 맞는 프로그램을 짜서 사용하거나, FoxPro, Dbase 등의 database프로그램을 이용하여 계산하는 등 모든 사람이 사용하기에는 어려움이 많았다[9]. 그러나 영양소 분석 결과를 이용하는 분야가 급식관련 관리업무나 환자를 다루는 임상분야, 교육분야, 연구분야 등 다양화 됨으로써 식품섭취 조사 분석의 전산화에 대한 관심도와 필요성이 증가하게 되었고, 그에 따라 많은 프로그램들이 나오게 되었으며, 컴퓨터화된 식이섭취 분석을 영양사와 영양관련 전문인이 사용할 수 있다는 것은 필수기술이 되어가고 있다[8].

미국의 경우 1950년 후반에 처음 컴퓨터 응용이 시작한 이래 현재는 다양한 분야에 맞는 많은 소프트웨어가 나오게 되었고, 1980년과 1990년 사이에 많은 영양소 분석의 소프트웨어 상품이 개발되어 USDA(United States Department of Agriculture)와 FNIC(Food and Nutrition Information Center)는 200개 이상의 영양소 분석 소프트웨어 프로그램을 한 사이트에서 제공하고 있다[8].

이렇듯 많은 소프트웨어들이 나오고 있어서 사용자가 어떤 소프트웨어를 선택하느냐는 중요한 문제가 되고 있으며 이에 관한 많은 연구가 외국에서는 진행되어 왔다.

Lee등은 8가지 컴퓨터 식이섭취 분석 프로그램의 일반적 운용 특성과 nutrient database를 USDA NDB(Nutrient Database)와 비교한 결과 프로그램의 비용, 식품과 nutrient database의 수, 메뉴얼, help screen, 식품 입력, 분석 결과, 출력형식과 수, 프로그램 사용의 용이성에서 차이가 있었고, 계산결과의 결과에서는 몇가지 프로그램의 energy, protein, total fat, total carbohydrate 값이 USDA NDB의 15% 이내였으며, 이런 차이는 각 프로그램의 database가 가지고 있는 식품의 수와 missing nutrient value의 수에 의해 발생했으며, 또한 USDA NDB 자체가 7.9%의 missing value를 가지고 있기 때문에 gold standard는 아니라고 보고하면서 표준화된 nutrient database가 만들어지기까지 식이섭취 분석 프로그램의 database는 계속 변화할 것이고 더불어 영양사와 영양관련 전문인들은 그들의 특별한 요구와 업무에 맞는 프로그램을 선택할 때는 이런 모든 점을 고려하여 주의깊게 선택해야 한다고 하였다[7].

Jcobs등은 1975~76년 사이에 35~37세의 심혈관질환 위험요인을 가지고 있는 54명의 남자들의 식이섭취 조사를 24시간 회상법을 통하여 3개의 컴퓨터 프로그램(NCC/MRFIT, Coronary Prevention and Evaluation Program, Division of Epidemiology system)에 입력하여 비교했을 때 NCC/MRFIT의 total calories에 대한 polyunsaturated fat의 %값이 다른 두 프로그램의 결과에서보다 1.4% 더 높았으며[3], Nieman등은 미국에서 가

장 많이 사용되는 USDA NDB와 Nutritionist Ⅲ, The Food Processor를 비교한 결과 Nutritionist Ⅲ, The Food Processor의 calories, protein, fat의 value가 USDA Nutrient Database 값의 3% 이내였다고 보고하면서 컴퓨터 nutrient database를 사용할 때는 그 database의 급원과 타당성을 고려해야 한다고 하였다[5].

Frank등은 식이섭취 분석 프로그램을 선택할 때는 프로그램의 운용이 편리한가, 명확하고 완전하게 문서화되어 있는가, database가 타당한가, 출력의 해석이 쉬운가, 상품회사가 신뢰할만한가 등을 고려해야 하지만 그중 무엇보다도 제일 먼저 database가 타당한가를 살펴야 한다고 하였고[4], Buzzard등은 nutrient database의 질을 평가하기 위한 6가지 질문 ① database에 알아보려고 하는 식품이 모두 들어 있으며, 관심있는 모든 영양소가 있는가, ② 관심있는 영양소가 완벽한가, ③ database 안에 관심있는 영양소를 정확하게 평가하기 위한 적절한 대표성을 가진 식품이 있는가, ④ nutrient database가 변화하는 시장에 맞추어 update가 가능한가, ⑤ 식품업자들에게 현존하는 가공품의 새로운 정보를 제공할 수 있는가, ⑥ nutrient database의 정확도를 강조하기 위해 어떤 질적 조절과정이 사용되는가를 제시하면서 계산된 영양가가 믿을만한 값이 아니라면 그 외의 program의 특성은 그다지 중요한 것이 아니기 때문에 영양가 계산 프로그램을 선택할 때는 nutrient database를 고려해야 한다고 하였다[7].

위의 연구들에서 보여지는 바와 같이 컴퓨터를 활용하여 영양섭취에 대한 판정을 하기 위해서는 정확한 데이타베이스라야 정확한 결과를 얻을 수 있으며, 식이섭취 분석의 소프트웨어를 선택할 때 고려해야 할 사항이 program operation, system output과 nutrient database라고 결론짓고 있다. 현재 우리 나라에서는 각종 식품섭취 조사 프로그램들이 나오고 있으나 아직까지는 nutrient database와 database의 신뢰도나 소프트웨어 시스템에 대한 연구가 부족한 실정이다[8,10].

따라서 본 연구는 식이섭취 조사 중 기록법이나 회상법을 컴퓨터로 계산하기 위한 많은 영양평가 프로그램 중 현재 가장 많이 사용되고 있는 3가지(A, B, C) 프로그램을 이용하여 이 프로그램들의 목적인 영양가 계산결과를 비교하여 그 차이점을 검토하고자 한다.

연구 내용 및 연구 방법

1. 연구 대상

연령이 다른 집단인 경우 섭취하는 식품이나 음식에 차이가 있을 것이므로 다양한 연령층을 선택하였다. 대상은 유치원 아동들과 노인들 그리고 대학생들로 24시간 회상법 조사를 실시하였다. 조사가 완료된 것 중 내용 기술이 비교적 충실한 것으로 유치원 아동과 노인 각각 100명씩과 대학생 70명의 조사지를 선택하였으나, 실제 프로그램에 이용된 대상은 노인 95명, 유치원 아동 97명, 대학생 66명, 총 258명이었다.

2. 연구 방법

조사 대상이 레시피를 자세하게 기록한 경우는 그대로 입력하였고, 그렇지 않은 경우는 프로그램에서 지원하는 레시피를 기본으로 입력하여 계산 평가하였다. 프로그램별 계산결과는 각 프로그램에서 공통적으로 계산되는 영양소 energy, protein, fat, carbohydrate, Ca, P, Fe, K, 비타민A, Na, 비타민B_1, 비타민B_2, niacin, 비타민C, fiber 15가지 영양소를 선택하여 평균 섭취량을 비교하였고, 한국인 1일 권장량을 기준으로 energy, protein, Ca, P, Fe, 비타민A, 비타민B_1, 비타민B_2, niacin, 비타민C 10가지 영양소의 %RDA와 %RDA에 따른 대상자 분포를 비교하였다. 또한 농촌생활연구소의 식품성분표의 분류를 기준으로 18가지 식품군별 섭취량과 영양소별 섭취량을 비교하였다. 또한 유치원 아동층, 대학생층, 노인층으로 나누어 각 연령별 프로그램별 계산결과를 비교하였다.

3. 통계 분석 방법

자료 분석은 SAS를 이용하였으며, 영양가 계산결과

와 영양소별 %RDA, 식품군별 섭취량 및 영양가 계산 결과 비교는 통계프로그램 중 ANOVA를 이용하여 프로그램별 유의성을 검증하였고, %RDA에 따른 대상자 분포는 χ^2를 이용하여 유의성을 검증하였다.

연구 결과 및 고찰

1. 3가지 프로그램의 비교

A와 C는 개인이나 집단의 영양 평가를 목적으로 개발된 프로그램으로 나이 제한이 없으나, B는 개인의 영양상담을 목적으로 개발된 프로그램으로 10세 이상부터 사용 가능하게 되어 있었으며, 세 프로그램 모두 인적사항을 입력하여만 분석이 가능하였고, A와 B는 인적사항을 입력하지 않으면 식이섭취량 자체를 입력할 수 없게 되어 있었으며, C는 인적사항을 입력하지 않아도 입력은 가능하나 분석은 할 수 없게 되어 있었다. 음식 database, 즉 프로그램에서 지원하는 음식 레시피와 그 기초자료에서도 차이가 있었는데 A와 B는 프로그램에서 지원하는 레시피가 있으나, C는 레시피 없이 음식과 그 음식에 해당하는 식품을 사용자가 직접 입력하게 되어 있었으며, A의 음식레시피는 한국인 영양권장량의 식사구성안과 학교급식 유형별 표준식단 및 영양평가를 위한 연구 등을 기초자료로 하여 구성하였으며, B의 음식레시피는 종합병원의 자료와 당뇨병의 식사요법를 이용하여 기준레시피로 사용하였다. 그리고 nutrient database는 A는 한국인 영양권장량 6차 개정판을 기초자료로 사용하였고 그외 보건복지부 식품의약품안전본부의 한국식품성분표, 농촌진흥청 농촌생활연구소의 식품성분표, 일본 식품성분표, USDA 자료 등을 이용하였고, B는 농촌진흥청 농촌생활연구소의 식품성분표를 기초자료로, C는 한국인 영양권장량 부록 식품영양가표를 기초자료로 사용하였다. manual에 있어서는 A가 B와 C보다는 이해하기가 쉬웠고, 입력하기는 B가 다른 두 프로그램보다 어려웠다. A와 B는 기본레시피를 제공하기 때문에 사용자가 음식을 선택한 후 음식의 레시피를 대상자가 섭취한 식품과 분량을 선택하여 수정하거나 삭제할 수 있게 되어 있었고, 더욱이 많이 사용되는 음식의 레시피를 따로 사용자가 만들어서 추가할 수 있기 때문에 사용이 용이하였다. C는 음식과 식품, 분량을 모두 사용자가 코드화하여 입력하여야 하기 때문에 프로그램을 이용하기 전에 수작업을 하여야만 했다. 반면 저장파일 관리의 경우 A와 C는 집단의 식이섭취량을 입력하여도 그대로 저장이 되지만 B는 개인상담을 목적으로 하는 프로그램이므로 개개인의 섭취량 분석화일을 따로 관리해야만 하였고, 파일 변환은 A가 가장 잘 되었다. 그리고 A와 B는 수정, 추가, 삭제가 개인별, 끼니별, 음식별, 식품별로 바로바로 실행되어 저장되는 반면, C는 집단 중 대상자를 찾아 다시 끼니를 찾고 음식을 찾고, 식품을 찾은 후 코드를 알아야만 삭제, 수정이 가능하며, 수정시에는 먹은 날짜를 정확하게 하여야만 하였다. 먹은 날짜를 잘못하면 두 번 입력될 수도 있었다. 입력 데이타 관리와 전환은 A, C, B 순으로 사용이 편리하였다. 평가 출력물의 경우 A와 B가 C보다 다양하며 그래프로 되어 있어서 보기에도 좋았다(표 1).

여기에서 어느 프로그램이 더 좋다고 이야기 할 수는 없지만 3가지 프로그램이 여러가지 면에서 다르기 때문에 사용자는 사용하기 전에 이런 모든 면을 고려하여 본인의 사용 목적에 적당한 것을 선택 사용하여야 할 것이다.

2. 영양가 계산결과

세 개의 프로그램에서 공통적으로 계산되는 영양소 energy, protein, fat, carbohydrate, Ca, P, Fe, K, 비타민A, Na, 비타민B_1, 비타민B_2, niacin, 비타민C, fiber 15가지 영양소를 선택하여 비교한 결과 Fe, 비타민A, Na 3가지 영양소의 섭취량이 유의적 차이를 보였다 ($p<0.0001$). 5가지 영양소 중 Na는 C, A, B의 순으로 계산결과가 높았고, 비타민A는 A와 B와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, A가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. Fe는 A와 C와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B

표 1. 세 가지 프로그램별(A, B, C) 의 일반적 특성 비교

항 목	A	B	C
용 도	식이섭취조사를 통한 영양평가를 실시	질병이 없는 10세이상의 소아와 성인 또는 당뇨병환자를 대상으로 식습관 및 식이섭취조사를 통해 영양평가를 실시	24시간 회상법을 통해 영양평가를 실시
컴퓨터 하드드라이브 용량	486 PC 이상 16MB	486 PC 이상 40MB	486 PC 이상 15MB
DB 수			
DB 안의 음식수	1,819	74	
DB 안의 식품수	2,518	1,463	2,067
DB 안의 영양소수	27	26	21
- 일반 성분	10	6	6
- 비타민	7	9	9
- 무기질	9	7	6
- FA		3	
- cholesterol	1	1	
DB 기초 자료			
- 식 품	한국영양학회의 한국인 영양권장량(6차 개정판) 식품의약품안전본부의 한국식품성분표 농촌진흥청 농촌생활연구소의 식품성분표(5차 개정) 외 4종	농촌진흥청 농촌생활연구소의 식품성분표(5차 개정)	한국인 영양권장량 부록 식품영양가표
- 음 식	한국영양학회의 영양권장량 한국식품공업협회 식품연구소의 식품 및 음식의 눈대중량 외 2종	서울대병원, 삼성의료원, 아주대병원 레시피, 당뇨병의 식사요법	
음식, 식품 입력 · 검색	이 름	이 름	코 드
식품 입력 중 미리보기	가 능	가 능	가 능
DB의 수정	가 능	가 능	가 능
출력물	권장량 대비 섭취율 영양소별 동 · 식물성 급원섭취율 열량 영양소의 구성 비율 영양소별 식사군 기여율 기간별 영양소섭취 변화 섭취식품의 식품군별 가짓수 개인의 영양소섭취 상태 통계	신체 상태 분석 식습관 분석 체중변화 분석 에너지변화 분석 영양소별 섭취 분석 지방섭취 분석 영양소섭취 기여식품 분석 권장량 대비 섭취량 분석	영양소 섭취 상태 식품섭취 빈도
파일 변환	가 능	불가능	불가능

가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높게 나타났다(표 2).

연령별로 프로그램의 계산결과를 비교한 결과 대학생층은 모든 영양소의 섭취량이 유의적 차이를 나타내지 않은 반면 유치원 아동층은 비타민A와 Na 2가지 영양소가, 노인층은 Fe, Na, 비타민B_2 3가지 영양소의 섭취량이 유의적 차이를 나타내었다($p<0.0001$). 유치원 아동층의 2가지 영양소 중 비타민A는 A, B, C의 순으로 계산결과가 높았고, Na는 A와 B와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. 그리고 노인층 3가지 영양소 중 Fe는 A와 C와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 B의 계산결과와는

표 2. 세 개의 프로그램을 이용한 영양가 계산결과(전체)

영 양 소	A			B			C		
	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min
energy(kal)	1763.6± 549.3	3551.8	624.4	1813.9± 601.4	3761.1	640.3	1857.0± 633.2	4153.0	324.2
protein(g)	67.3± 23.9	170.9	19.8	72.4± 41.5	465.2	17.5	67.4± 26.0	180.9	20.0
fat(g)	46.1± 26.3	125.3	5.0	46.1± 28.5	145.4	5.6	45.4± 28.2	154.9	4.6
carbohydrate(g)	268.9± 76.8	512.8	103.1	278.8± 85.9	630.4	104.6	280.6± 93.6	717.2	11.9
Ca(mg)	528.2± 288.5	1567.5	69.1	478.6± 256.7	1593.7	67.2	532.7± 271.6	1754.8	90.3
P(mg)	1034.3± 358.6	2337.6	304.5	1027.0± 378.8	2219.9	252.5	980.9± 367.5	2142.1	270.4
Fe(mg)*	10.0± 4.8	36.2	2.1	23.0± 44.1	320.9	2.3	12.1± 5.6	36.4	3.0
K(mg)	2260.5± 805.0	5574.8	782.5	2113.1± 932.7	9541.2	554.2	2227.8± 813.1	5260.5	551.5
vitamin A(R.E.)*	561.1± 339.5	2350.5	57.1	518.7± 364.6	2425.0	59.8	365.2± 282.8	1542.5	11.5
Na(mg)*	4231.9±1753.5	10322.5	788.2	3797.3±1593.1	11279.0	571.0	5539.9±2574.0	12805.8	581.3
vitamin B_1(mg)	1.1± 0.5	4.0	0.3	1.2± 0.8	8.4	0.3	1.1± 0.5	3.6	0.2
vitamin B_2(mg)	1.0± 0.6	3.9	0.2	1.0± 0.5	3.7	0.2	1.2± 0.5	3.9	0.3
niacin(mg)	13.5± 5.9	39.4	3.8	13.8± 7.8	77.4	3.2	15.1± 6.9	37.2	4.0
vitamin C(mg)	75.5± 55.7	412.3	6.5	74.5± 52.3	336.1	6.1	74.2± 53.4	371.9	3.2
fiber(g)	5.1± 2.3	16.5	0.5	4.6± 2.2	15.1	0.5	5.0± 2.8	22.5	1.2

* 프로그램별 영양소 섭취량에 유의적 차이가 있음($p<0.0001$)

유의적 차이를 보였으며, B가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높게 나타났고, Na는 C, A, B의 순으로 계산결과가 높았고, 비타민B_2는 A와 B와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다(표 3). 세 개의 프로그램 중 B의 경우는 10세 이상을 대상으로 하고 있으나, 상담분야를 제외하고 영양가 계산만 사용하였으므로 그대로 이용하였다.

아직까지 우리 나라 식품들의 모든 영양소가 분석되어 있는 database가 없을 뿐 아니라, database가 통일되어 있지 않기 때문에 어느 한 프로그램에서 많이 섭취하는 식품의 어느 한 영양소의 data가 다르다면 섭취량에서 차이를 나타내는 것은 당연한 것일 것이다. 본 연구에 사용된 세 프로그램이 사용한 nutrient database가 다르기 때문에 이런 차이가 나오게 된 것이라 생각되며, 따라서 프로그램을 사용하기 전에는 그 프로그램의 database에 대한 검토가 있어야 할 것이다.

3. 영양소별 %RDA와 %RDA에 따른 대상자 분포

식품섭취조사를 해서 영양가를 분석하는 이유 중 가장 중요한 것의 하나는 영양상태 평가를 위한 것이므로 단순히 숫자상으로 통계적인 유의성이 있다고 해서 실제 의미를 부여하기 어려운 경우는 많으므로 영양상태 평가에 가장 많이 쓰이는 영양권장량과의 비교를 프로그램별로 시도하였다. 한국인 1일 권장량을 기준으로 energy, protein, Ca, P, Fe, 비타민A, 비타민B_1, 비타민B_2, niacin, 비타민C의 세 개의 프로그램 계산결과로 환산한 %RDA와 %RDA에 따른 대상자 분포를 비교한 결과 영양소별 %RDA에서는 Fe, 비타민A, 비타민B_2 3가지 영양소에서 유의적 차이를 나타냈는데($p<0.001$), Fe는 A와 C와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, 비타민A와 비타민B_2는 A, B, C 모두 유의적 차이를 나타냈는데 비타민A는 A, B, C의 순으로, 비타민B_2는 C, A, B의 순으로 계산결과가 높게 나타났다(표 4).

연령별 비교에서는 유치원 아동층은 Fe, 비타민A, 비

표 3. 연령별 세 개의 프로그램을 이용한 계산결과

〈유치원 아동층〉

영 양 소	A			B			C		
	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min
energy(kal)	1927.2± 484.2	3382.5	911.3	1950.9± 515.6	3673.9	891.8	2031.2± 589.1	4153.0	885.9
protein(g)	68.0± 20.3	136.8	26.0	70.9± 29.5	185.1	24.3	69.1± 24.8	142.9	21.3
fat(g)	58.8± 22.8	121.7	14.1	58.1± 23.7	126.7	18.4	58.6± 26.6	154.9	13.5
carbohydrate(g)	283.9± 71.5	463.5	149.4	289.6± 80.2	568.9	143.5	297.5± 94.8	717.2	144.2
Ca(mg)	669.9± 300.5	1567.5	148.1	595.4± 291.7	1593.7	93.1	665.7± 307.0	1754.8	126.9
P(mg)	1144.7± 370.0	2337.6	413.3	1108.8± 351.3	2219.9	377.3	1088.3± 348.2	2114.0	356.2
Fe(mg)	9.5± 4.6	36.2	3.8	9.6± 3.7	21.3	3.1	11.4± 5.0	31.4	3.5
K(mg)	2436.1± 807.6	4364.8	832.3	2229.8± 732.3	3796.0	683.0	2370.3± 749.5	4231.8	874.1
vitamin A(R.E.)*	569.9± 235.6	1238.4	137.7	493.1± 256.6	1304.3	109.2	347.4± 195.8	1037.4	32.4
Na(mg)*	3870.9±1630.4	8257.4	1113.2	3422.9±1298.5	7461.5	1158.1	4593.7±1891.7	10595.9	1061.9
vitamin B_1(mg)	1.2± 0.5	3.2	0.4	1.3± 0.7	5.0	0.4	1.2± 0.5	3.0	0.5
vitamin B_2(mg)	1.3± 0.6	3.9	0.3	1.2± 0.6	3.7	0.3	1.4± 0.5	3.9	0.5
niacin(mg)	13.4± 5.8	35.1	3.8	13.0± 6.2	36.1	3.5	14.9± 7.2	37.2	4.0
vitamin C(mg)	68.0± 42.0	217.5	6.5	68.1± 45.3	243.1	6.5	64.3± 46.7	231.5	5.2
fiber(g)	4.2± 2.1	16.5	0.5	3.5± 1.5	8.5	0.5	4.0± 1.7	12.0	1.5

* 프로그램별 영양소섭취량에 유의적 차이가 있음($p<0.0001$)

〈대학생층〉

영 양 소	A			B			C		
	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min
energy(kal)	1907.3± 680.0	3551.8	743.0	1978.8± 738.1	3761.1	702.6	2022.6± 778.4	3600.6	324.2
protein(g)	72.2± 31.6	170.9	25.0	81.0± 63.8	465.2	18.4	73.8± 33.2	180.9	25.5
fat(g)	53.2± 27.9	125.3	11.9	55.0± 32.1	145.4	10.8	52.5± 27.4	120.1	7.9
carbohydrate(g)	276.8± 94.4	512.8	103.1	289.5± 102.0	630.4	104.6	291.1± 113.4	559.9	11.9
Ca(mg)	388.9± 184.5	1164.3	69.1	398.2± 213.5	1192.7	89.3	480.8± 215.5	1040.4	151.2
P(mg)	993.1± 400.8	2313.2	304.5	1040.1± 440.7	2002.0	308.4	997.7± 442.5	2142.1	301.3
Fe(mg)	9.8± 4.4	24.9	2.1	14.7± 25.5	188.0	2.3	13.1± 6.2	36.4	4.8
K(mg)	2093.8± 846.5	5574.8	873.2	2045.4± 899.2	5230.2	778.9	1997.8± 894.7	5260.5	766.7
vitamin A(R.E.)	645.3± 385.8	1722.7	85.4	654.7± 451.1	2425.0	59.8	423.5± 317.0	1166.6	11.5
Na(mg)	4237.5±1628.0	9078.6	788.2	4178.3±1936.8	11279.0	571.0	4944.1±2080.3	10697.4	581.3
vitamin B_1(mg)	1.2± 0.6	4.0	0.4	1.3± 0.7	4.1	0.3	1.1± 0.6	3.6	0.2
vitamin B_2(mg)	1.0± 0.5	2.7	0.2	1.1± 0.6	2.7	0.2	1.1± 0.5	2.9	0.3
niacin(mg)	14.8± 7.4	39.4	5.2	14.6± 8.0	43.52	5.0	17.2± 8.0	35.5	5.2
vitamin C(mg)	78.1± 70.5	412.3	20.1	77.1± 60.9	322.6	10.0	76.2± 64.5	371.9	3.2
fiber(g)	4.9± 2.0	11.2	1.8	4.6± 2.2	11.3	1.0	5.0± 3.3	22.5	1.2

〈노인층〉

영 양 소	A			B			C		
	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min	mean±SD	max	min
energy(kal)	1496.6± 389.4	2476.0	624.4	1559.5± 786.5	3508.1	640.3	1564.1± 430.6	2687.5	676.1
protein(g)	63.3± 20.5	122.1	19.8	68.0± 30.5	170.9	17.5	61.4± 19.8	120.7	20.0
fat(g)	28.2± 17.4	101.2	5.0	27.8± 19.8	134.9	5.6	27.0± 19.5	127.0	4.6
carbohydrate(g)	248.1± 63.6	472.0	108.3	260.2± 76.6	565.5	109.6	256.1± 69.9	491.0	113.5
Ca(mg)	480.2± 274.3	1560.4	93.3	415.2± 197.8	947.0	67.2	432.9± 207.5	1073.7	90.3
P(mg)	950.3± 282.5	1681.7	342.0	934.3± 341.0	1973.7	252.5	859.7± 288.2	1514.4	270.4
Fe(mg)*	10.5± 5.2	32.9	3.3	42.4± 65.0	320.9	3.9	12.2± 5.6	31.9	3.0
K(mg)	2196.9± 744.6	4877.6	782.5	2041.0±1117.7	9541.2	554.2	2242.0± 788.7	5032.5	551.5
vitamin A(R.E.)	493.5± 381.8	2350.5	57.1	450.3± 370.2	1985.8	84.9	342.9± 326.8	1542.5	12.5
Na(mg)*	4596.6±1894.7	10322.5	1207.5	3914.9±1537.1	9723.0	1157.1	6920.1±2892.8	12805.8	1806.4
vitamin B_1(mg)	0.9± 0.4	2.2	0.3	1.0± 0.9	8.4	0.3	1.0± 0.4	2.8	0.4
vitamin B_2(mg)*	0.7± 0.4	2.2	0.2	0.7± 0.4	2.2	0.2	0.9± 0.4	2.5	0.4
niacin(mg)	12.8± 4.7	25.3	3.8	14.1± 9.1	77.4	3.2	13.9± 5.3	27.3	4.4
vitamin C(mg)	81.4± 56.1	363.4	8.2	79.2± 52.4	336.1	6.1	83.0± 50.0	304.4	7.5
fiber(g)	6.0± 2.3	13.4	1.3	5.9± 2.2	15.1	1.1	6.0± 3.0	18.8	2.0

* 프로그램별 영양소 섭취량에 유의적 차이가 있음($p<0.0001$)

표 4. 세 개의 프로그램 계산결과로 환산한 영양소별 %RDA

(단위:%)

영 양 소	A	B	C
energy	93.9± 28.9	96.5± 31.6	98.8± 33.4
protein	118.8± 46.8	126.8± 69.5	119.1± 52.1
Ca	77.5± 44.2	70.2± 36.8	78.0± 41.6
P	150.9± 54.5	149.5± 56.3	142.9± 54.9
Fe*	81.9± 96.1	188.6±365.6	99.0± 47.5
vitamin A*	96.1± 58.4	87.9± 60.0	61.9± 46.1
vitamin B_1	112.2± 52.7	124.6± 83.0	114.6± 53.1
vitamin B_2*	86.2± 50.1	84.2± 48.3	99.9± 50.4
niacin	104.3± 43.6	106.7± 59.4	116.6± 52.6
vitamin C	154.7±110.6	152.9±106.7	151.5±108.0

* 프로그램별 영양소 %RDA에 유의적 차이가 있음($p<0.001$)

타민B_2 3가지 영양소에서, 대학생층은 비타민A에서, 노인층은 Fe와 비타민B_2 2가지 영양소에서 각각 유의적 차이를 나타냈다($p<0.001$). 유치원 아동층의 3가지 영양소 중 Fe와 비타민B_2는 A와 B와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, 두 영양소 모두 C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, 비타민A는 A, B, C의 순으로 계산결과가 높게 나타났다. 대학생층의 비타민A는 A와 C와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, 노인층의 2가지 영양소중 Fe는 A와 C와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, 비타민B_2는 A와 B와의 계산결과는 유의적인 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높게 나타났다(표 5).

인구집단의 영양 평가를 시행할 경우 그 분포가 어떻게 다른가가 우리의 중요한 관심이므로 계산결과의 분포를 살펴보았다. 세 개의 프로그램별 계산에 따른 %RDA에 따른 대상자 분포에서는 %RDA<75, 75≤%RDA≤125, 125<%RDA로 나누어 비교하였을 때 Fe, 비타민A와 비타민B_2, niacin 4가지 영양소에서 각각 유의적 차이를

표 5. 연령별 세 개의 프로그램 계산결과로 환산한 유의적 차이가 있는 영양소별 %RDA

(단위:%)

연령층	영양소	A	B	C
유치원아동층	Fe*	85.0± 44.7	85.9± 33.2	101.2± 44.6
	vitamin A*	123.9± 52.0	107.1± 56.1	75.4± 42.6
	vitamin B_2*	119.4± 55.6	111.8± 54.3	135.0± 51.3
대학생층	vitamin A*	92.2± 55.1	93.5± 64.5	60.5± 45.3
노인층	Fe*	87.8± 43.7	353.0±541.9	102.0± 46.8
	vitamin B_2*	59.6± 29.2	58.6± 29.0	77.5± 35.3

* 프로그램별 영양소 %RDA에 유의적 차이가 있음($p<0.001$)

표 6. 세 개의 프로그램별 계산에 따른 %RDA에 따른 대상자 분포

(n=258, 단위:%)

영양소	%RDA<75			75≤%RDA≤125			125<%RDA		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
energy	26.7	22.5	21.7	58.9	60.9	59.3	14.3	16.7	19.0
protein	16.7	19.8	18.2	45.0	38.0	43.0	38.4	42.3	38.8
Ca	57.4	65.9	56.6	29.5	26.0	31.4	13.2	8.1	12.0
P	5.8	7.8	9.7	27.1	29.5	30.2	67.1	62.8	60.1
Fe*1	51.2	41.1	34.5	38.8	36.1	41.9	10.1	22.9	23.6
vitamin A*2	42.3	52.3	68.6	32.6	26.0	21.3	25.2	21.7	10.1
vitamin B_1	21.3	21.3	21.3	48.0	43.0	45.0	30.6	35.7	33.7
vitamin B_2*3	46.9	48.1	38.4	34.5	34.9	34.5	18.6	17.0	27.1
niacin*4	28.3	33.0	24.0	45.0	40.3	38.8	26.7	26.7	37.2
vitamin C	20.9	18.6	21.7	26.0	30.6	26.7	53.1	50.8	51.6

* 프로그램별로 해당영양소의 %RDA에 따른 대상자의 분포가 유의적인 차이를 보임
(1:χ^2=26.605 $p<0.001$, 2:χ^2=39.984 $p<0.001$, 3:χ^2=10.517 $p<0.05$, 4:χ^2=11.140 $p<0.05$)

나타냈는데($p<0.001$, $p<0.05$), 4가지 영양소 모두 75≤%RDA≤125에서보다는 %RDA<75와 125<%RDA의 범위에서의 분포 차이가 크게 나타났다(표 6).

연령별로 나누어 %RDA의 분포도를 비교했을 때 대학생층에서는 유의적 차이를 발견할 수 없는 반면 유치원 아동층에서는 비타민A와 Fe, 비타민B_2에서($p<0.001$, $p<0.05$), 노인층에서는 Fe에서($p<0.001$) 각각 유의적 차이를 나타냈는데 전체 %RDA 비교에서와 마찬가지로 75≤%RDA≤125에서보다는 %RDA<75와 125<%RDA의 범위에서의 분포 차이가 크게 나타났다(표 7).

이 결과에서 볼 수 있는 바와 같이 분포도는 사용된 프로그램에 따라 달라질 수 있으므로 다른 연구 결과와의 비교시 어떤 프로그램을 사용하였는가, 데이타베이스는 같은가에 대한 검토가 필요할 것이다.

표 7. 연령별 세 개의 프로그램별 계산에 따른 유의적 차이가 있는 %RDA에 따른 대상자 분포

(단위:%)

연령층	영양소	PROG	%RDA<75	75≤%RDA≤125	125<%RDA
유치원아동층 (n=97)	Fe*1	A	47.4	43.3	9.3
		B	43.4	40.2	13.4
		C	32.0	43.3	24.7
	vitamin A*2	A	14.4	46.4	39.2
		B	35.1	33.0	32.0
		C	58.8	30.9	10.3
	vitamin B_2*3	A	16.5	45.4	38.1
		B	20.6	46.4	33.0
		C	10.3	32.0	57.7
노인층 (n=95)	Fe*4	A	47.4	39.0	13.7
		B	22.1	34.7	43.2
		C	29.5	44.2	26.3

* 프로그램별로 해당영양소의 %RDA에 따른 대상자의 분포가 유의적인 차이를 보임
(1:χ^2=11.475 $p<0.05$, 2:χ^2=46.303 $p<0.001$, 3:χ^2=14.050 $p<0.05$, 4:χ^2=25.800 $p<0.001$)

4. 식품군별 섭취량 및 영양가 계산결과

농촌생활연구소의 식품성분표의 분류를 기준으로 18군의 식품군별 섭취량과 영양소별 섭취량을 비교한 결과 식품군별 섭취량의 계산결과는 세 프로그램간의 유의적인 차이는 없었으며(표 8), 연령별 식품군별 섭취량 계산결과 또한 유의적 차이가 없었다. 이 식품군별 섭취량이 유의적인 차이는 없었으나, 숫자상의 차이를 보이는 것은 지원되는 레시피의 식품의 양에 의한 차이로 보인다. 지원되는 레시피 자체는 프로그램별로 큰 차이를 보이지 않는 것으로 사료되었다. 섭취량 자체의 큰 차이는 없었으나 식품군별 영양소 섭취량의 계산결과는 차이를 보였다. 감자 및 전분류, 당류 및 그제품, 종실류 및 그제품, 버섯류, 육류 및 그제품, 난류, 해조류, 유지류, 조리가공식품류, 기타류의 10가지 식품군의 영양소 섭취량은 유의적 차이가 없었으나, 곡류 및 그제품, 두류 및 그제품, 채소류, 과실류, 어패류, 우유류 및 그제품, 음료 및 그 제품, 조미료류의 8가지 식품군의 영양소 섭취량에서는 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.0001$). 곡류 및 그제품군에서는 비타민A, niacin이 유의적 차이를 나타냈는데 2가지 영양소 모두 A와 B와

표 8. 세 개의 프로그램별 식품군별 섭취량 (단위:g)

식 품 군	A	B	C
곡류 및 그제품	296.50±109.64	325.21±143.19	313.57±140.57
감자 및 전분류	32.41± 72.45	30.44± 71.81	32.55± 77.04
당류 및 그제품	6.53 ± 13.35	5.73± 11.82	5.42± 11.31
두류 및 그제품	27.47± 41.60	26.90± 42.99	27.03± 40.81
종실류 및 그제품	4.06± 21.89	4.68± 27.00	4.73± 31.83
채 소 류	230.33±127.08	220.64±123.70	205.32±122.58
버 섯 류	2.17± 7.94	2.24± 7.76	2.34± 7.93
과 실 류	130.05±192.08	138.21±202.05	140.15±215.89
육류 및 그제품	64.86± 88.86	61.86± 80.45	77.08±119.02
난 류	22.34± 29.17	22.10± 28.63	19.99± 29.41
어 패 류	62.45± 64.39	66.09± 72.67	63.84± 69.58
해 조 류	4.08± 9.41	3.41± 11.00	5.12± 10.67
우유류 및 그제품	145.83±204.69	144.44±206.59	139.65±201.40
유 지 류	7.28± 5.33	9.36± 8.69	7.38± 9.09
음료 및 주류	61.63±146.15	58.65±142.12	58.53±150.29
조미료류	27.87± 17.82	23.19± 18.33	22.20± 16.00
조리가공식품류	6.56± 31.03	4.76± 25.34	10.17± 41.14
기 타	0.02± 0.18	0.18± 2.09	0.18± 2.09

의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였고, 비타민A는 A가, niacin은 C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. 두류 및 그제품군에서는 Fe, K, 비타민A가 유의적 차이를 나타냈으며, 3가지 영양소 모두 A와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였고, Fe, 비타민A는 B가, K는 A가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다.

채소류군에서는 P, 비타민A, Na, niacin가 유의적 차이를 나타냈으며, 4가지 영양소 모두 A와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였고, P, 비타민A는 A가, Na와 niacin은 C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. 과실류군에서는 fat, Ca, Na가 유의적 차이를 나타냈는데 fat과 Ca는 A와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, Na는 A와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. 어패류군에서는 Fe, 비타민C가 유의적 차이를 나타냈는데, Fe는 C, B, A의 순으로 높았으며, 비타민C는 C와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 A의 계산결과와는 유의적 차이를 보였고, A가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. 우유류 및 그제품군에서는 비타민B_1, 비타민C, fiber가 유의적 차이를 나타냈는데, 비타민B_1은 A와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였고, B가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았으며, 비타민C는 B, A, C의 순으로 계산결과가 높았으며, fiber는 A와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였고, C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. 음료 및 주류군에서는 Na가 A와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B의 계산결과가 다른 두 프로그램보다 높았다. 조미료류군에서는 energy, carbohydrate, Ca, P, Fe, K, 비타민A, 비타민B_1, 비타민B_2, niacin, 비타민C, fiber의 대부분의 영양소에서 유의적 차이를 나타냈는데, carbohydrate, P, 비타민A, niacin는 A, B, C의 순으로 계산결과가 높았고, 비타민 B_2와 비타민C는 A, C, B의 순으로 계산결과가 높았다. energy, K, fiber는 B와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 A의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, 3가지 영양소 모두 A가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, Ca와 Fe는 A와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, 두 영양소 모두 C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, 비타민B_1는 A와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, C가 다른 두 프로그램의 결과보다 높게 나타났다(표 9).

연령별 프로그램별 식품군별 영양소 섭취량을 비교한 결과 유치원 아동층에서는 채소류군, 과실류군, 우유류 및 그제품군, 조미료군이, 대학생층에서는 채소류군, 어패류군, 음료 및 주류군, 조미료류군이, 노인층에서는 곡류 및 그제품군, 두류 및 그제품군, 채소류군, 어패류군, 조미료류군이 각각 유의적 차이를 나타냈다

표 9. 프로그램별 식품군별 영양소 섭취량

영양소	곡류 및 그제품			두류 및 그제품			채소류		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
energy(kcal)	1010.00	1042.14	1082.86	35.11	33.29	36.19	57.11	55.60	61.37
protein(g)	20.37	20.77	21.43	3.37	3.08	3.24	4.73	4.36	4.13
fat(g)	11.82	11.68	12.30	1.67	1.23	1.66	0.84	0.84	0.84
carbohydrate(g)	202.67	210.17	212.74	2.17	2.46	1.74	10.26	10.25	10.12
Ca(mg)	43.27	36.48	45.42	33.11	34.43	44.52	110.38	102.96	93.28
P(mg)	298.43	288.36	288.55	50.15	31.42	39.29	106.74*	101.40	69.00
Fe(mg)	2.27	2.07	2.44	0.67*	12.90	0.75	2.35	2.49	1.85
K(mg)	316.33	308.23	323.09	77.60*	30.40	77.27	592.98	564.26	532.49
vitamin A(R.E.)	29.31*	28.60	7.93	0.12*	29.42	0.19	263.98*	252.31	161.24
Na(mg)	483.13	443.54	403.75	11.16	7.59	3.15	1017.86*	1103.23	2680.05
vitamin B_1(mg)	0.44	0.44	0.45	0.03	0.03	0.03	0.13	0.13	0.14
vitamin B_2(mg)	0.19*	0.17	0.27	0.01	0.02	0.02	0.14	0.14	0.17
niacin(mg)	4.15*	3.84	5.10	0.25	0.26	0.38	1.30*	1.26	1.71
vitamin C(mg)	1.96	1.15	1.73	0.01	0.12	0	38.96	38.83	42.13
fiber(g)	0.81	0.80	0.98	0.34	0.31	0.26	2.29	2.21	1.87

영양소	과실류			어패류			우유류 및 그제품		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
energy(kcal)	57.78	60.64	63.88	102.12	99.99	95.24	116.54	111.69	107.07
protein(g)	0.88	0.94	0.89	14.50	17.14	14.91	4.59	4.59	4.30
fat(g)	0.29*	0.21	0.50	3.76	2.91	2.73	6.17	5.92	5.16
carbohydrate(g)	14.41	15.39	15.05	1.59	1.84	1.65	10.97	10.24	10.66
Ca(mg)	9.17*	10.15	24.39	119.78	83.85	102.64	149.29	148.24	149.46
P(mg)	21.89	22.75	22.23	200.76	201.05	204.06	127.14	128.10	131.59
Fe(mg)	0.49	0.53	0.54	1.12*	1.66	2.28	0.16	0.19	0.15
K(mg)	191.54	198.78	220.80	282.74	243.53	277.38	211.31	198.97	210.48
vitamin A(R.E.)	12.48	14.79	25.62	7.83	5.82	5.46	57.82	53.83	39.08
Na(mg)	4.22*	17.00	5.37	462.16	312.81	475.14	85.70	82.39	76.85
vitamin B_1(mg)	0.10	0.06	0.09	0.05	0.06	0.06	0.06	0.16	0.05
vitamin B_2(mg)	0.05	0.03	0.07	0.10	0.11	0.11	0.21	0.20	0.22
niacin(mg)	0.43	0.51	0.52	2.64	3.04	3.26	0.14	0.16	0.15
vitamin C(mg)	22.30	21.91	20.31	0.59*	0.24	0.30	1.25*	3.18	0.24
fiber(g)	0.50	0.48	0.72	0.00	0.00	0.01	0.01*	0.00	0.07

영양소	음료 및 주류			조미료류		
	A	B	C	A	B	C
energy(kcal)	23.21	38.40	34.49	43.34*	36.35	28.69
protein(g)	0.14	0.71	0.65	2.28	1.88	1.84
fat(g)	0.02	0.10	0.10	1.37	1.26	1.07
carbohydrate(g)	2.98	6.44	4.82	5.52*	4.41	2.55
Ca(mg)	2.70	7.41	6.99	16.40*	13.98	21.04
P(mg)	5.40	18.23	10.57	39.25*	33.29	20.35
Fe(mg)	0.04	0.38	0.32	0.55*	0.43	1.30
K(mg)	18.28	69.29	36.26	140.24*	93.01	105.59
vitamin A(R.E.)	0.41	0.00	8.20	79.09*	30.03	2.62
Na(mg)	2.33*	9.91	1.92	1936.24	1594.75	1591.51
vitamin B_1(mg)	0.00	0.00	0.01	0.02*	0.02	0.03
vitamin B_2(mg)	0.00	0.01	0.02	0.05*	0.03	0.04
niacin(mg)	0.13	0.68	0.28	0.58*	0.38	0.31
vitamin C(mg)	0.07	0.25	0.78	0.60*	0.14	0.43
fiber(g)	0.08	0.12	0.22	0.73*	0.44	0.50

* 프로그램별 식품군에 따른 영양소 섭취량에 유의적인 차이를 보임($p<0.0001$)

($p<0.0001$). 유치원 아동층의 채소류군에서는 P와 비타민A가 A, B, C의 순으로 계산결과가 높았고, Na는 A와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. 과실류에서는 fat과 Ca가 A와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, C가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, Na는 A와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B가 다른 두 프로그램의 결과보다 높았다. 우유류 및 그제품군에서는 비타민C는 B, A, C의 순

[redacted]

결과는 유의적 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B가 다른 두 프로그램의 결과보다 높았고, fiber는 A와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, C가

류군에서 Na는 A와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 B의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, B가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, 조미료류군에서 Fe, Na, niacin는 A와 B와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 C의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, 비타민A는 C가, Na와 niacin은 A가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았고, 비타민A는 A, B, C의 순으로 높았고, 비타민C는 B와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 A의 계산결과와는 유의적 차이를 보였으며, A가 다른 두 프로그램의 계산결과보다 높았다. 노인층의 곡류 및 그제품군에서 비타민B,과 fiber는 A와

와는 유의적 차이를 보였으며, 두 영양소 모두 C가 다른 프로그램의 계산결과보다 높았고, 두류 및 그제품군에서 Fe, K, 비타민A는 A와 C와의 계산결과는 유의적 차이가 없는데 B와의 계산결과와는 유의적 차이를 보

표 10. 연령별 프로그램별 식품군별 영양소 섭취량 중 유의적인 차이를 보인 식품군 및 영양소

연령층	식품군	영양소	PROG		
			A	B	C
유치원아동층	채소류	P(mg)*	76.00	61.85	44.68
		vitamin A(R.E)*	207.58	157.36	103.86
		Na(mg)*	555.27	583.96	1436.88
	과실류	fat(g)*	0.52	0.34	0.75
		Ca(mg)*	12.29	12.70	28.42
		Na(mg)*	6.71	31.43	7.06
	우유류 및 그제품	vitamin B_1(mg)*	0.12	0.35	0.10
		vitamin C(mg)*	2.68	6.73	0.65
		fiber(g)*	0.02	0.01	0.18
	조미료류	carbohydrate(g)*	4.74	3.11	1.97
		Ca(mg)*	14.54	9.86	17.38
		P(mg)*	32.89	23.78	16.43
		Fe(mg)*	0.50	0.35	1.05
		K(mg)*	122.07	71.19	87.26
		vitamin A(R.E.)*	67.44	20.56	3.58
		vitamin B_2(mg)*	0.04	0.02	0.03
		niacin(mg)*	0.49	0.27	0.27
		vitamin C(mg)*	0.56	0.12	0.60
		fiber(g)*	0.57	0.25	0.34
대학생층	채소류	P(mg)*	107.57	114.07	71.40
		Na(mg)*	1076.03	1265.31	2944.54
	어패류	Fe(mg)*	0.84	1.44	2.43
	음료 및 주류	Na(mg)*	6.34	31.21	4.70
	조미료류	Fe(mg)*	0.58	0.51	1.11
		vitamin A(R.E.)*	98.12	50.12	3.11
		Na(mg)*	1585.78	1513.48	440.78
		niacin(mg)*	0.59	0.48	0.21
		vitamin C(mg)*	1.01	0.28	0.40
노인층	곡류 및 그제품	vitamin B_1(mg)*	0.34	0.34	0.40
		fiber(g)*	0.55	0.58	0.81
	두류 및 그제품	Fe(mg)*	1.12	31.24	1.19
		K(mg)*	133.76	35.79	139.82
		vitamin A(mg)*	0.02	72.80	0.04
	채소류	P(mg)*	137.56	132.99	92.14
		Na(mg)*	1449.78	1520.83	3765.63
		niacin(mg)*	1.73	1.64	2.51
	어패류	vitamin C(mg)*	0.62	0.23	0.17
	조미료류	carbohydrate(g)*	6.34	4.89	2.79
		Ca(mg)*	19.50	16.32	29.25
		P(mg)*	50.65	41.72	29.02
		Fe(mg)*	0.59	0.45	1.67
		vitamin A(mg)*	77.76	25.75	1.29
		vitamin B_1(mg)*	0.03	0.02	0.03
		vitamin B_2(mg)*	0.06	0.03	0.06
		niacin(mg)*	0.67	0.43	0.42
		fiber(g)*	0.93	0.59	0.77

* 프로그램별 식품군에 따른 영양소 섭취량에 유의적인 차이를 보임($p<0.0001$)

것은 기본적으로 제공하는 음식 레시피가 다르고, 특히 C 프로그램의 경우는 프로그램 자체에서 기본적으로 제공하는 레시피가 없어서 조사된 설문지를 기본으로 조사원이 레시피를 작성하여 입력하였기 때문에 조사원에 따라 차이가 있을 수 있다. 이런 이유로 조미료류군에서는 대부분의 영양소에서 유의적인 차이를 보인 것으로 생각된다.

많은 비교 연구에서 그 결과의 해석시 질병이나 건강 상태와 식생활의 비교시 식품군별 영양소 섭취량의 유의적인 차이에 대해서 의의를 부여하는 경우가 많이 있는데 이 결과에서 볼 수 있는 바와 같이 똑같은 결과도 다르게 나올 수 있으므로 비교 연구의 경우는 비교 자료가 비교 가능한 데이타베이스인지 확인이 필요할 것이다.

5. 프로그램별 사용된 식품의 수와 음식 recipe

프로그램별 사용된 식품의 수를 비교한 결과 감자 및 전분류군과 두류 및 그제품군를 제외한 식품군에서 약간의 차이를 보여 총 식품수에서는 A가 428가지, B가 419가지, C가 444가지로 C 프로그램에 사용된 식품의 수가 가장 많았다(표 11).

A와 B는 지원하는 recipe가 있을 경우 그대로 사용한 반면, 프로그램 C는 조사원이 조사 대상자가 기록한 설문지를 바탕으로 빠진 식품을 추가하여 작성하고, 한 사람의 조사원이 하는 것이 아니고 여러 명이 하기 때문에 조사원들이 각각 다른 식품을 선택할 수도 있기 때문에 다른 프로그램보다 식품수가 더 많이 나온 것으로 생각된다. 또한 기본적으로 제시하는 음식 recipe 중 미역국을 비교한 결과 A와 B 사이에도 차이가 있었다(표 12).

A는 쇠고기를 수입우, 양지를 사용하는 반면 B는 한우사태를 사용하였고, A는 B와는 달리 파, 간장, 마늘을 더 추가하였다.

이런 사용된 식품의 수와 음식 recipe에 사용된 식품의 차이 또한 계산결과에 영향을 줄 수 있기 때문에 nutrient database와 recipe database를 고려해야 한다고

표 11. 프로그램별 식품군별 섭취량 분석에 사용된 식품의 수

(단위:개)

식 품 군	A	B	C
곡류 및 그제품	79	71	80
감자 및 전분류	10	10	10
당류 및 그제품	15	10	12
두류 및 그제품	16	16	16
종실류 및 그제품	10	9	7
채 소 류	79	85	85
버 섯 류	6	7	8
과 실 류	27	26	30
육류 및 그제품	13	17	13
난 류	6	8	6
어 패 류	62	55	62
해 조 류	11	9	10
우유류 및 그제품	13	17	13
유 지 류	6	7	8
음료 및 그제품	16	20	17
조미료류	24	22	27
조리가공식품류	8	4	12
기 타	1	2	2
총 식품수	428	419	444

표 12. 프로그램별 제공되는 음식(미역국) recipe

음 식 명	설 문 지		A		B		C
	식 품 명	분 량(g)	식 품 명	분 량(g)	식 품 명	분 량(g)	
미 역 국 (1/2)	쇠고기 미역 참기름	한숟가락 한방울	쇠고기, 수입우, 양지 미역, 말린것 참기름 소금, 식염 파, 실파 간장, 재래간장 마늘, 구근	10 3 2.5 1.5 1 1 1	쇠고기(한우사태) 미역(건) 참기름 소금(식염)	7.5 2 1 0.5	프로그램에서 지원하는 레시피가 없다.

생각되며, 박등의 연구에서 밝힌 바와 같이 식품성분표에 대한 정확하고 표준적인 데이타뱅크를 만들어서 계속적, 통일적으로 업데이트를 하면서 필요한 사람이면 누구든지 쉽게 접근, 활용할 수 있도록 할 필요가 있다고 생각된다[10].

요약 및 결론

본 연구는 현재 식이섭취 조사 중 기록법이나 회상법을 컴퓨터로 계산하기 위한 많은 영양 평가 프로그램이 나오고 있는데, 프로그램 중 지원하는 데이타베이스와 사용된 프로그램에 따라 결과가 달라질 수 있으나, 대부분은 그 프로그램에서 지원하는 database가 달라 그 결과가 다를 수 있으므로 현재 가장 많이 사용되고 있는 3가지(A, B, C) 프로그램을 이용하여 계산결과를 [redacted] 에서는 채소류군, 과실류군, 우유류 및 그제품군, 조미

비교하고자 유치원 아동들과 노인들 그리고 대학생들을 대상으로 한 24시간 회상법 조사에서 내용 기술이 비교적 충실한 것으로 노인 95명, 유치원 아동 97명, 대학생 66명, 총 258명의 조사지를 대상으로 조사 대상이 레시피를 자세하게 기록한 경우는 그대로 입력하였고, 그렇지 않은 경우는 프로그램이 지원하는 레시피를 기본으로 입력 평가하여 계산결과를 비교하였다. 그 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

프로그램에서 공통적으로 계산되는 영양소 energy, protein, fat, carbohydrate 등의 15가지만을 선택하여 비교한 평균 섭취량에서는 Fe, 비타민A, Na 3가지 영양소의 섭취량에서 유의적인 차이를 보였으며($p<0.0001$), 연령별 비교에서 대학생층은 모든 영양소의 섭취량이 유의적 차이를 나타내지 않은 반면 유치원 아동층은 비타민A와 Na 2가지 영양소가, 노인층은 Fe, Na, 비타민B_2 3가지 영양소의 섭취량이 유의적 차이를 나타내었다($p<0.0001$). 한국인 1일 권장량을 기준으로 15가지 영양소 비타민B_2 2가지 영양소에서 유의적 차이를 나타냈다($p<0.001$). %RDA 분포도에서는 Fe, 비타민A와 비타민B_2, niacin에서 각각 유의적인 차이를 나타냈고($p<0.001$, $p<0.05$), 연령별로 %RDA의 분포도를 비교한 결과 대학생층에서는 유의적 차이를 발견할 수 없는 반면 유치원생층에서는 비타민A와 Fe, 비타민B_2가($p<0.001$, $p<0.05$), 노인층에서는 Fe가($p<0.001$) 각각 유의적 차이를 나타냈다. 그리고 농촌생활연구소의 식품성분표의 분류를 기준으로 18군의 식품군별 섭취량에서는 유의적 차이가 없었으며, 식품군별 영양소별 섭취량에서는 곡류 및 그제품군, 두류 및 그제품군, 채소류, 과실류군, 어패류군, 우유류 및 그제품군, 음료 및 그제품군, 조미료류군에서 유의적 차이를 나타냈고($p<0.0001$), 연령별 프로그램별 식품군별 영양소 섭취량을 비교한 결과 유치원 아동층에서는 채소류군, 과실류군, 우유류 및 그제품군, 조미료류군에서, 대학생층에서는 채소류군, 어패류군, 음료 및 주류군, 조미료류군에서, 노인층에서는 곡류 및 그제품군, 두류 및 그제품군, 채소류군, 어패류군, 조미료류군에서 각각 유의적 차이를 나타내었다($p<0.0001$).

본 연구의 결과만으로 세가지 프로그램간 계산결과 차이의 원인을 프로그램이 제공하는 nutrient database의 차이나 recipe database의 차이로 명확하게 말할 수 없지만, 세 프로그램에서 사용한 nutrient database와 recipe database의 기초 자료가 다른 것으로 볼 때 이런 계산결과의 차이를 일으키는 원인이 될 수 있다고 생각된다.

식품 섭취량의 유의적인 차이가 없는데도 식품군별 영양소 섭취량과 %RDA의 계산결과에서 유의적 차이가 나는 것으로 볼 때 컴퓨터 프로그램을 이용한 식이섭취 조사 기록법이나 회상법의 계산결과로 영양상태를 평가를 비교하고자 할 때는 단순히 결과치만을 가지고 평가하기보다는 평가에 사용된 계산결과가 어떤 프

용이성 등의 프로그램의 특징도 고려해야 하겠지만 무엇보다도 반드시 그 프로그램이 가지고 있는 database를 검토한 후 사용하여야 할 것이다.

본 연구에서 세가지 프로그램을 사용해 본 결과 C의 경우는 레시피 database의 지원이 안되어 있으나, 많은 조사자를 조사하고 레시피 조사가 잘 된다면 이용이 용이할 것이고, B의 경우는 상담용으로, A의 경우는 조사자가 많지 않은 경우 간단히 이용할 수 있을 것으로 사료된다. 그러므로 영양 평가 프로그램의 선택시 database의 검토와 함께 누가 어떤 목적으로 사용할 것인지의 검토도 있어야 하겠다.

참고 문헌

1. Hoover L.W. Computerized nutrient data base : I. Comparison of nutrient analysis systems. J. Am. Diet. Assoc. 82 : 501-505, 1983.
2. Hoover L.W., Perloff B.P. Computerized nutrient data base: II. Development of model for appraisal of nutrient data base system capabilities. J. Am. Diet. Assoc. 82 : 506-508, 1983.
3. Jacobs D.R., Elmer P.J., Gorder D, Hall Y, Moss D. Comparison of Nutrient Caculation systems. Am. J. Epidemiol. 121 : 580-592, 1985.
4. Frank G.C., Pelican S. Guidelines for selecting a dietary analysis system. J. Am. Diet. Assoc. 86 : 72-75, 1986.
5. Nieman D.C., Nieman C.N. A compariative study of two microcomputer nutrient data bases with the USDA Nutrient data base for standard reference. J. Am. Diet. Assoc. 87 : 930-932, 1987.
6. Buzzard I.M., Price K.S., Warren R.A. Considerations for selecting nutrient-caculation software:evaluation of the nutrient database. Am. J. Clin. Nutr. 54 : 7-9, 1991.
7. Lee R.D., Nieman D.C., Rainwater M. Comparison of eight microcomputer dietary analysis programs with the USDA Nutrient Data Base for Standard Reference. J. Am. Diet. Assoc. 95 : 858-867, 1995.
8. Lee RD, Nieman DC. Nutritional Assessment 2nd ed. Mosby. 1998.
9. 장유경, 정영진, 문현경, 윤진숙, 박혜련, 영양판정, 신광출판사, 1998.
10. 박영숙, 이정원, 서정숙, 이보경, 이혜상, 영양교육과 상담, 교문사, 1998.
11. 한국영양학회 부설 영양정보센터, CAN Pro manual, 1998.
12. 서울대, 숙명여대, 영양평가 프로그램 FAN, 1997.
13. 대한영양사회, 프로 영양상담 98, 1998.