J. Korean Soc. Food Nutr.
22(5), 559 ~ 564 (1993)

식품군별 영양평가를 위한 전산화 연구

한지숙 · 이숙희†
부산대학교 식품영양학과

Computerized System for Assessing Nutrients from Food Groups

Ji-Sook Han and Sook-Hee Rhee†
Dept. of Food and Nutrition, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

Abstract

This study was undertaken to develop a computer software program to analyze dietary data in terms of food groups and nutrients using a personal computer compatible with IBM PC 386. This program consisted of three functions. The first function was calculating the food intakes from each food group and evaluating the dietary status by comparing them with the constituted food amounts. The second one was calculating energy and nutrient intakes from each food group and evaluating the status of dietary intake by comparing the nutrient intakes with the recommended dietary allowance. The third function was calculating and evaluating the status of nutrient intakes and the energy composition rate by each meal and snack. The results were displayed in tabular forms and graphical forms on the computer screen.

Key words : food groups, nutrients assessment, computer software program

서 론

컴퓨터는 일상생활에서의 단순하고 반복적인 업무를 단시간내에 수행하는 기능뿐 아니라 필요한 정보를 선택하여 분석처리하는 능력도 갖고있어 여러분야에서 활발하게 응용되고 있다. 외국에서는 이미 1960년대부터 식품의 급식관리[1] 분야에서 전산화 작업이 시작된이래 식단계획[2,3], 재무관리[4], 재고관리[5], 구매관리[6], 생산관리[7] 등에 이용되고 있으며 급식관리 이외에도 영양가 분석[8,9], 환자의 영양상담[10~12] 및 영양교육[13] 등의 임상영양 분야에서도 컴퓨터의 이용이 증가되고 있다. 이와같이 컴퓨터가 널리 보급됨에 따라 식생활과 관련된 software는 상품으로서 영양전문가가 아닌 일반인도 손쉽게 이용할 수 있도록 개발되어 국민영양향상 및 질병치유에 도움을 주고 있다고 한다.

국내에서도 식생활과 관련되어 식생활 개선[14], 식단작성[15,16], 재무관리[17], 영양관리[18], 영양상담[19,20] 및 영양교육[21]적인 면에서 국내 실정에 맞는 software의 개발에 많은 관심을 가지고 노력을 기울이고 있으나 아직 실용화 되지 못하고 있기에 이 분야의 연구는 계속적으로 수정 보완되면서 우리국민의 식생활에 알맞는 전산 시스템이 개발되어 국민 보건에 기여할 수 있어야 한다.

우리 국민의 올바른 식생활을 위해선 영양을 담당하는 사람들이 책임을 지고 영양지도 및 교육을 해야한다. 영양교육을 할때 열량과 영양소 함량으로서 표현되어지는 영양소 분석표는 영양 전문가들에게는 쉽지만 일반인들은 어렵게 느낄수 있다. 이것은 영양교육에 이용되는 대부분의 자료들이 다섯가지 기초식품군에 근거를 두고 있기에 식품군의 형태로 각 영양소의 함량을 표현하는 것이 바람직하다 하겠다.

지금까지 식이섭취의 분석자료는 주로 식품성분표에서 분류된 17가지의 식품군을 이용하여 각 식품의 열량 및 영양소 함량을 입력하였으며, 그 결과로서 각종 영양소의 1일 총 섭취량과 권장량을 분석 비교하였다. 그러나 한국인 영양권장량을 기준으로하여 연령별, 성별로 설정된 식품군별 구성량에 따라 분류된 11가지 식품군별 식품의 구성량과 섭취량을 비교평가하

†To whom all correspondence should be addressed

는 것과 같은 식품섭취량의 과부족을 평가한 자료는 없다.

따라서 본 연구에서는 섭취된 식품의 섭취량 및 영양소 함량을 식품군별로 분석평가할 수 있는 프로그램을 개발함로서 식품섭취량의 과부족을 평가할 수 있을 뿐 아니라 각 식품군의 영양소 조성도 파악할 수 있도록 하였다. 또한 1일 총 영양소 섭취량 및 식사별 영양소 섭취에 대한 열량구성비를 그래픽 분석함으로서 섭취된 식품의 영양평가를 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.

연구방법

식품의 식품군별 분류

식품에 관한 자료는 식품성분표[22]에 제시된 1426종의 식품중에서 섭취 빈도가 높은 908종의 식품을 선택하여 식품군별로 분류하였다. 먼저 기초 식품군에 준하여 5군으로 분류하였으며, 이를 다시 한국인 영양권장량을 기준으로한 식품군별 구성량의 예에 준하여 11군으로 세분하여 database로 입력하였다.

Database에 입력되는 각 식품들을 식별하기 위하여 각 식품마다 다섯 숫자의 고유코드를 부여하였으며 이들 중 앞의 두 숫자는 식품군을 나타낸다. 즉 첫번째 숫자는 1에서 5로 분류된 기초 식품군에 준한 식품군의 고유코드이며, 두번째 숫자는 한국인 영양 권장량을 기준으로한 식품군별 구성량의 예에 준하여 세분화된 식품군의 코드이다(Table 1). 이러한 식품군의 coding 시스템에 의하여 사용자들은 식사섭취의 전체적인 영양가 뿐만아니라 개개 식품군의 영양소 섭취까지도 분석할 수 있다.

Table 1. Database에 입력된 식품군과 식품수

기초식품군	식품군명	식품군별 코드*	식품종류수
단백질군	고기 및 생선류	11	377
	알류	12	7
	콩류 및 콩제품	13	41
칼슘군	우유 및 유제품	21	19
	뼈째먹는 생선	22	22
무기질 및 비타민	녹황색채소류	31	139
	담색채소류	32	54
	과일	33	66
당질군	곡류 및 당류	41	142
	감자류	42	16
지방군	유지류	51	35

* 두 자리의 코드로 구성됨. 첫째 자리 코드는 기초식품군에 준한 식품군의 고유코드이고, 둘째 자리 코드는 한국인 영양권장량을 기준으로 한 식품 군별 구성량의 예에 준하여 분류된 식품군의 코드임.

식품별 영양소 함량에 관한 자료

각 식품군의 식품에 대하여 한국인 영양 권장량에 준하여 열량, 단백질, 비타민 A, 비타민 B_1, 비타민 B_2, 나이아신, 비타민 C, 칼슘 그리고 철분과 같은 영양소를 수집 정리하여 섭취량과 권장량의 차이를 분석평가할 수 있게 하였다. 또한 당질과 지방의 식품내 함량을 입력 시킴으로서 식사를 통한 열량가 산출과 함께 3대 주요 영양소의 영양소별, 식사별 열량구성비를 알 수 있도록 하였다. 지방산의 균형된 섭취를 위하여 식품에 함유되어 있는 고도불포화지방산, 단일불포화지방산, 포화지방산의 함량을 입력함으로서 이들 지방산간의 이상적인 섭취 비율과 실제적인 섭취 비율을 비교평가할 수 있도록 하였다. 이밖에 식이요법을 필요로 하는 환자들의 식단작성에 도움이될 수 있도록 나트륨, 칼륨, 콜레스테롤, 섬유질뿐만 아니라 비타민 B_6, 비타민 B_{12}, 엽산, 판토텐산 함량도 입력시킴으로서 이 프로그램이 환자들의 식단작성에 기본자료로서 이용될 수 있도록 하였다.

식이섭취 자료의 전산화 분석

하루동안 섭취한 식품에 함유된 영양소량을 식품군별로 분석 및 평가하기 위한 프로그램을 개발하였다. 아침, 점심, 저녁 그리고 간식별로 섭취한 식품에 대하여 식품군별로 영양소를 분석하기 위하여 24시간 식이섭취회상법을 사용하였다. 즉 사용자가 컴퓨터 화면에 나타난 식이섭취회상표에 매 식사별 섭취한 식품의 음식명, 식품명 및 중량을 입력하면 database로 입력되어 있는 식품성분표에 의하여 일일, 식사별 영양소 섭취량이 식품군별로 계산되어진다. 섭취한 식품의 중량을 모를경우에는 화면에 제시되는 목측량을 참고함으로서 중량을 계산할 수 있도록 하였다.

한국인 영양권장량

한국보건사회연구원에서 발행한 제 5차 개정 한국인 영양권장량[23]에 따라 연령 및 성별로 영양소 권장량을 입력 시킴으로서 개인의 실제 섭취량과 비교할 수 있도록 하였다.

식품군별 구성량

한국보건사회연구원에서 발행한 제 5차 개정 한국인 영양권장량을 기준으로한 식품군별 구성량의 예[23]에 따라서 고기 및 생선류, 알류, 콩류 및 콩제품, 우유

및 유제품, 뼈째먹는 생선, 녹황색 채소류, 담색 채소류, 과일, 곡류, 감자류, 유지류의 함유량을 각 연령별, 성별로 입력시킴으로서 각 개인의 실제 식품군별 섭취량과 비교평가할 수 있도록 하였다.

사용기기 및 프로그램 개발

본 연구에서는 IBM 386 호환 개인용 컴퓨터를 사용하였으며, 프로그램은 database 개발 언어의 한 종류인 *Clipper 5.0 version*을 이용하여 개발하였다. 식품군별 영양분석자료는 dBASE file 형태로 Hard Disk에 저장하여 이용할 수 있도록 하였다.

연구내용 및 결과

식품군별 영양평가를 위해 입력된 전산처리 내용과 출력되는 분석평가화면을 살펴보면 다음과 같다.

식품군별 섭취량 분석 및 평가

한국인 영양권장량을 기준으로한 식품군별 구성량의 예에 준하여 각 연령 및 성별에 따른 11가지 식품군의 구성량과 섭취량을 분석 비교하였고, 구성량에 대한 섭취량의 백분율이 분석 평가될 수 있는 1일 식품군별 섭취상태 분석결과를 화면 1에서 나타내었다. 이러한 분석결과로부터, 식품의 소비량이 많은 군과 적은 군을 파악하여 하루에 섭취해야할 식품선택을 골고루 함으로서 균형잡힌 식단을 계획할 수 있도록 하였다.

개인고유번호 : 00001 조사일 : 93년 7월 12일
이름 : K.S.H. 성별 : 여 나이 : 33세

1일 식품군별 섭취상태 분석결과

식품군*	섭취량(g)	구성량(g)**	구성량에 대한 섭취량 %
고기 및 생선류	90.00	70	128.57
알 류	50.00	45	111.11
콩류 및 콩제품	20.00	25	80.00
우유 및 유제품	200.00	200	100.00
뼈째 먹는 생선	0.00	10	0.00
녹황색채소류	120.00	80	150.00
담 색 채 소 류	60.00	160	37.50
과 일	200.00	160	125.00
곡 류	302.00	280	107.86
감 자 류	110.00	120	91.67
유 지 류	19.00	30	63.33

* 한국인 영양권장량을 기준으로 한 식품군별 구성량의 예에 준하여 분류된 식품군

** 33세 여성의 한국인 영양권장량을 기준으로 한 식품군별 구성량

화면 1. 1일 식품군별 섭취상태 분석결과의 예

기초식품군별 열량의 섭취상태 분석결과를 화면 2에서 나타내었다. 기초식품군별 섭취비율을 탄수화물, 단백질, 지방의 이상적인 섭취비율과 비교 평가함으로서 부족되거나 과잉된 식품군의 섭취를 조절할 수 있도록 한다. 이와같이 기초식품군 및 한국인 영양권장량을 기준으로한 식품군별 구성량의 예에 따라 세분화된 식품군별 섭취량 및 구성량과의 비교 평가를 통하여 부족하거나 과잉섭취된 식품의 종류를 파악함으로서 식품섭취량을 늘여야 할 곳과 줄여야 할 곳을 판단할 수 있게 하여 균형잡힌 식단뿐 아니라 올바른 식품소비를 행할 수 있도록 한다. 또한 식품군별 섭취상태의 분석 평가는 개인뿐 아니라 단체급식을 대상으로 하는 영양실태조사에서 각 영양소의 주된 급원식품의 올바른 섭취량을 제공하며, 집단의 식품 소비량의 분석 평가에 유용한 자료로서 이용될 수 있다.

식품군별 열량 및 영양소 섭취상태 평가

화면 3은 11가지 식품군별 영양소 섭취량 및 1일 총 영양소 섭취량에 대한 연령 및 성별에 따른 한국인 영양권장량과의 비교 분석 결과이며, 총 섭취량과 한국인 영양권장량과의 관계를 화면 4에 그래프로 나타내었다. 식품군별 영양소 섭취량 분석 결과에 의하여 식품 개개의 주된 영양소를 파악할 수 있을뿐 아니라, 우리에게 과부족되기 쉬운 영양소의 급원 식품에 대한 정보를 제공해 줌으로서, 인체의 필요량에 적절한 식단을 계획할 수 있다. 이와같이 섭취 식품의 식품군별 영양소 분석 정보를 제공할 수 있는 것은 가치있는 일이다. 특히 영양을 담당하는 사람은 이러한 식품군별 영양소 분석표를 이용하여 급식 대상자나 식이요법을 행하는 환자들의 식품섭취를 올바르게 지도 평가할 수 있다. 지금까지 연구된 영양소 섭취량 분석결과는 각

개인고유번호 : 00001 조사일 : 93년 7월 12일
이름 : K.S.H. 성별 : 여 나이 : 33세

기초 식품군별 열량의 섭취상태 분석결과

기초식품군	섭취량 (kcal)	섭취비율 (%)
육어류, 난류 및 두류	283.40	15.26
우유 및 유제품, 뼈째먹는 생선	116.00	6.25
채소 및 과일류	149.60	8.06
곡류 및 감자류	1147.99	61.82
유 지 류	159.94	8.61

화면 2. 기초 식품군별 열량의 섭취상태 분석결과의 예

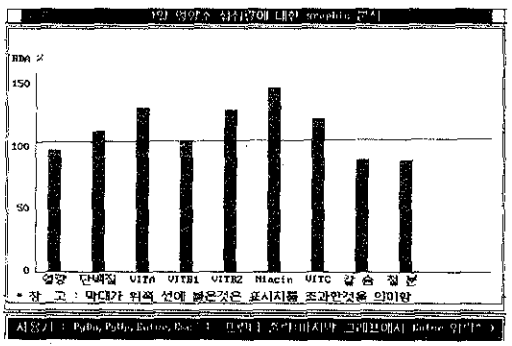
영양소에 대하여 1일 총 섭취량만이 분석됨으로서 섭취한 식품별 영양소 함유량을 비교평가할 수 없기때문에 식품소비형태를 변화시키는데 영향을 줄 수 없었다. 그러나 식품군별 영양소 섭취량 분석결과는 섭취한 식품군에 대하여 영양소 조성을 제공함으로서 그릇된 식품소비 형태를 변화시킬 수 있을뿐만 아니라 균형잡힌 식품섭취를 행하도록 함으로서 잠정적인 영양문제까지도 해결할 수 있다.

1일 영양소 섭취량에 대한 그래픽 분석자료는 한국인 영양권장량에 대한 1일 영양소섭취량의 비율을 그래프로 나타냄으로서 섭취된 영양소의 과부족을 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.

식사별 영양소 섭취상태 분석 및 평가

식사별 영양소 섭취상태 분석 결과를 화면 5에 나타내었으며, 식사별 영양소 섭취에 대한 열량 구성비를 화면 6에 그래프로 나타내었다. 1일 총열량 섭취량에 대한 영양소별 열량 구성비는 이상적인 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취비율과 비교하여 평가될 수 있으며, 식사별 열량구성비는 아침, 점심 및 저녁의 섭취량이 한쪽에 치우치지 않는 균형된 섭취를 할 수 있도록 정보를 제공한다.

식사별 영양소 섭취에 대한 열량 구성비의 그래픽 분석 자료는 매 식사때마다 섭취되는 3대 영양소의 비율을 그림으로 쉽게 파악할 수 있어 균형잡힌 식단을 계획할 수 있도록 한다. 영양 부족과 과잉 영양상태가 혼재하고 있는 현실에서 국민전체의 영양 상태 향상을 위하여는 개개인이 자신의 식생활을 평가할 수 있도록 한다는 것은 중요하다. 따라서 하루에 섭취한 모든 식품을 전산화된 프로그램을 이용하여 식품군별로 섭취량과 구성량을 비교 평가하고, 식품군별 영양소 함량을 분석 평가함으로서 식품의 그릇된 소비 형태를 바르게 고칠 수 있을 것이다. 이와같이 본 연구에서 마련된 database를 이용하여 개인은 물론 단체의 영양섭취 실태를 분석 평가할 수 있을 뿐아니라 특수 목적에 따른 영양 상담, 식단작성 및 급식관리 등에도 정보를 제



화면 4. 1일 영양소 섭취량에 대한 그래픽분석의 예

개인고유번호 : 00001 조사일 : 93년 7월 12일
이름 : K. S. H. 성별 : 여 나이 : 33세

식품군별 영양소 섭취량 분석결과

영양소 / 식품군*	열량 kcal	단백질 g	비타민A R.E	비타민B1 mg	비타민B2 mg	나이아신 mg	비타민C mg	칼슘 mg	철 mg
고기 및 생선류	126.70	14.92	1.65	0.09	0.30	5.99	0.00	111.10	1.28
알 류	82.50	6.35	138.00	0.05	0.15	0.05	0.00	33.50	1.35
콩류 및 콩제품	74.20	8.36	0.00	0.06	0.05	0.60	0.00	42.60	1.50
우유 및 유제품	116.00	5.80	66.00	0.06	0.30	0.20	0.00	200.00	0.20
뼈째 먹는 생선	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
녹황색 채소류	31.80	2.83	676.20	0.05	0.10	4.17	16.60	42.20	0.33
담 색 채 소 류	22.80	1.18	0.00	0.02	0.04	1.56	18.20	28.80	0.40
과 일	95.00	0.80	3.00	0.06	0.07	0.50	8.00	8.00	0.70
곡 류	1068.79	21.79	0.00	0.44	0.21	4.90	2.25	36.41	8.81
감 자 류	79.20	2.64	0.00	0.18	0.28	0.55	19.80	5.50	0.66
유 지 류	159.94	0.02	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	4.95	0.03
총 섭 취 량	1856.93	64.69	885.43	1.01	1.50	18.52	64.85	513.06	15.26
권 장 량(RDA)	2000.00	60.00	700.00	1.00	1.20	13.00	55.00	600.00	18.00
% R D A	92.85	107.81	126.49	101.25	124.78	142.46	117.91	85.51	84.78

* 한국인 영양권장량을 기준으로 한 식품군별 구성량의 예에 준하여 분류된 식품군

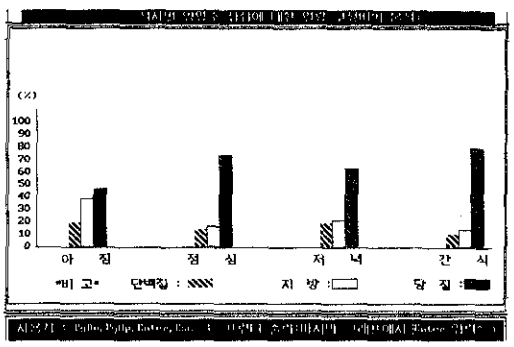
화면 3. 식품군별 영양소 섭취량 분석결과의 예

개인고유번호 : 00001 조사일 : 93년 7월 12일
이름 : K. S. H. 성별 : 여 나이 : 33세

식사별 영양소 섭취상태 분석결과

영양소 / 식사구분	단백질 kcal	지 방 kcal	당 질 kcal	총 열량 kcal	식사별 열량구성비 %
아 침	98.11	229.00	284.12	611.23	33.00
점 심	57.44	67.05	410.40	534.89	28.88
저 녁	93.64	105.75	368.20	567.59	30.65
간 식	9.56	14.31	114.49	138.36	7.47
총 열량(kcal)	258.75	416.11	1177.21	0.00	0.00
영양소별 열량 구성비(%)	13.97	22.47	63.56	0.00	0.00

화면 5. 식사별 영양소 섭취상태 분석결과의 예



화면 6. 식사별 영양소 섭취에 대한 열량구성비의 그래픽분석의 예

공할 수 있으므로 앞으로 이와 관련된 연구에 기본 자료로서 유용하게 이용될 것이다.

요 약

본 연구는 IBM 386 호환 개인용 컴퓨터에서 데이타베이스 개발 언어의 한 종류인 Clipper 5.0 version을 이용하여 섭취한 식품을 식품군의 형태로 각 영양소의 함량을 분석 평가하는 프로그램을 개발하였다. 식품은 다섯가지 기초식품군과 열한가지 식품군으로 분류하였으며, 1일 섭취된 식품은 식품군별로 분류되어 섭취량이 분석된 후 구성량과 비교 평가되었다. 식품군별 섭취량은 각각 열량 및 영양소별로 분석 평가되었고, 1일 영양소 섭취량과 권장량에 대한 그래픽 분석을 행하였다. 또한 식사별 열량 및 영양소 섭취상태를 분석하여 식사별 영양소 섭취에 대한 열량 구성비를 그래픽 분석하였다. 영양지도를 행할때 열량과 영양소로서 표현되어지는 영양분석표는 전문가들에게는 쉽지만 일반인들에게는 어렵게 느껴지기 때문에 식품군의 형태로 표현할 필요성이 요구되었다. 따라서 본연구에서 개발한 프로그램을 이용하여 식품군의 형태로 영양지도를 행할 수 있을 뿐만 아니라 식품군별로 식품의 소비형태를 파악할 수 있다.

문 헌

1. Balinty, J. L. and Nebel, E. C. : Experiments with computer-assisted menu planning. *Hospitals*, **40** (16), 90 (1966)
2. Eckstein, E. and Wakefield, L. : Using the computer for menu planning. *Hospitals*, **46** (16), 92 (1972)
3. Orser, J. and Mutschler, M. : A computer tallied menu system. *J. Am. Diet. Assoc.*, **67** (12), 570(1975)
4. Fromm, B., Moore, A. N. and Hoover, L. W. : Computer generated fiscal reports for food costing accounting. *J. Am. Diet. Assoc.*, **77**, 170(1980)
5. Johnson, R. A. and Moore, A. N. : Inventory and cost control by computer. *J. Am. Diet. Assoc.*, **49**, 413 (1966)
6. Millette, R. A., Maier, A. and Krause, R. E. : Computerized food shopping. *J. Am. Diet. Assoc.*, **63**, 646 (1973)
7. Norback, J. P. and Mattews, M. E. : Computer implementation of matrix data structure for controlling food formulation and manufacture. *Food Technol.*, **36** (4), 77 (1982)
8. Hatcher, J., Bell, L., Chan, L. and Fraser, A. : Development of a computerized system for calculating nutritional intakes. *J. Can. Diet. Assoc.*, **40**, 38(1979)
9. Day, K. C. : Recipe, a computer program for calculating the nutrient content of foods. *J. Hum. Nutr.*, **34**, 181 (1980)
10. Witschi, J., Porter, D., Vogel, S., Buxbaum, R., Stare, F. J. and Slack, W. : A computer-based dietary counseling system. *J. Am. Diet. Assoc.*, **69**, 385 (1976)

11. Slack, W., Porter, D., Witschi, J., Sullivan, M., Buxbaum, R. and Stare, F. J. : Dietary interviewing by computer ; An experimental approach to counseling. *J. Am. Diet. Assoc.*, **69**, 514 (1976)
12. Miller, L. G. : Computerized interviewing systems for the obese. *J. Nutr. Educ.*, **8**, 169 (1976)
13. Hutton, C. W. and Davidson, S. H. : Self-instructional learning packages as a teaching/learning tool in dietetic education. *J. Am. Diet. Assoc.*, **75**, 678(1979)
14. 이기열, 이양자, 송만석, 김은경, 고건, 김정수 : 전산화를 통한 한국인 식생활 개선 방안 연구. 한국영양학회지, **20** (1), 54 (1987)
15. 김은미, 이정선, 우순자 : 표준 식단 작성을 위한 computer program의 이용 개발. 한국영양학회지, **23** (5), 363 (1990)
16. 문수재, 손경희, 양일선, 손춘영, 김대엽 : 국방 표준 식단 작성을 위한 전산화 프로그램 개발에 관한 연구. 한국조리과학회지, **7** (3), 61 (1991)
17. 최성경, 곽동경 : 병원 영양과의 재무 관리 시스템 전산화 모델에 관한 연구. 한국영양학회지, **20** (6), 442 (1987)
18. 김세림, 송정자 : 한국인의 영양관리를 위한 전산화 연구. 한국영양학회지, **20** (5), 365 (1987)
19. 김은미, 이정숙 : 영양상담의 전산화. 국민영양, **88** (11), 15(1988)
20. 홍순명 : 영양상담을 위한 전산화 프로그램 개발 연구. 한국영양학회지, **22** (4), 275 (1989)
21. 문수재, 이영미 : 식사관리와 영양평가를 위한 영양교육 프로그램의 전산화 연구. 한국영양학회지, **19**, 146(1986)
22. 농촌영양개선연구원 : 식품성분표. 제 4개정판, 농촌진흥청 (1991)
23. 한국인구보건연구원 : 한국인의 영양권장량. 제 5차 개정, 고문사(1989)

(1993년 9월 17일)