

한국인의 영양관리를 위한 전산화 연구

김 세 림 · 승 정 자

숙명여자대학교 가정대학 식품영양학과

A Computerized Study for Nutritional Management of Korean

Se-lim Kim · Chong-ja Sung

Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University

= ABSTRACT =

The purpose of this study was to achieve a desirable nutritional condition and eating habit of Korean through nutritional counseling. For this purpose, the survey of actual nutritional condition of young woman was carried out and the results were being applied to the nutritional status assessment program and the menu planning program which were being developed on this study. Computerized programs developed for this study were as follows :

1) Program for the assessment of nutritional status was made by the analysis of general status, obesity measure, eating habits, athletic status, activity expenditure energy, distribution and nutrients of food intake.

2) Program for the menu management was composed of recipe file to produce 1 week menu by menu planning program.

The computer type VAX-780 (word : COBOL) was used for the development of this nutritional status assessment program and menu planning program. Also the work of performance file was made by using Index File package.

서 론

영양상담은¹⁾ 자료의 다양화, 장기적인 실시²⁾, 조속하고 정확한 효과판정에 의한 효과증진등이 요구되므로 많은 인력과 경비가 소요된다. 그러므로 이와같이 여러가지 어려운 점들을 신속하고
접수일자 : 1987년 6월 1일

정확하게 해결해 줄수있는 전산화가 영양관리 분야에서도 필요하게 되었다.

최근 영양관리분야에서도 컴퓨터가 널리 이용되고 있으며 실제로 미국 Tulane 대학의 CAMP (Computer-Assisted Menu Planning)³⁾, Missouri-Columbia 대학의 HSRC/HCTC(Health Service Research Center/Health Care Technology

Center) 와⁴⁾ 독일 뮌헨 대학의 EBS (Ernährungs-Beratungs-System)의 프로그램²⁾ 개발로 컴퓨터에 의한 식단작성 및 식단제공이 편리하다는 것이 입증되었다. 지금까지 외국에서는 식품분석에 관한 프로그램이나⁵⁾⁶⁾ 식단작성 및 환자의 식사상담 프로그램이 개발되어³⁾⁴⁾⁷⁾⁸⁾ 병원등지에서 널리 이용되고 상품으로서도 판매되고 있으며 식품의 재고 구매관리⁹⁾ 많이 활용되며 Recipe 조정, 식단계획과 식단인쇄¹²⁾ 활용되고 있다.

우리나라에서도 소형 컴퓨터를 이용한 식단은 행 개발¹³⁾이라든가 식단관리와 영양평가를 위한 프로그램 개발¹⁴⁾, 식품배합¹⁵⁾, 컴퓨터에 의한 영양처방¹⁶⁾¹⁷⁾ 등의 영양관리 분야에서 컴퓨터 이용에 관심이 모아지고 있으나 아직 초보적인 단계로 많은 연구과제를 안고 있다. 이에 본 연구에서는 한국인에게 알맞은 영양상태 평가 프로그램과 식단관리 프로그램 개발을 시도 하였다.

연구방법 및 사용기기

1) 영양상태 평가를 위한 기초조사

영양상태 평가를 위해 신체계측, 식이섭취, 식습관, 활동소요시간, 운동상태 조사를 실시하였다. 신체계측은 신장계와 체중계를 이용하여 신장체중을 측정하였고, 피하지방 측정은 Caliper를 이용하여 오른쪽상완후면부위(Triceps), 관골바로 위수직부위(Suprailiac)를 측정하였고 원주둘레는 배둘레, 오른쪽 넓적다리, 오른쪽 전완을 측정하였다. 식이섭취조사는 질문지를 통하여 피상담자가 3일간 섭취한 식품내용을 회상법(Recall method)으로 기존 자료들을 기초로 작성된 눈대중표를 참고하여 기재케 하였다. 식습관 조사는 영양상담을 위해 필요한 정보를 얻기 위해 본연구자에 의해 고안된 것과 타연구에서¹⁸⁾ 발췌한 문항을 재구성하여 작성하였다. 활동소요시간 조사는 하루동안의 잠자는시간, 앉아있는시간, 서있는시간, 걷는시간, 그외시간*을 15분 간격으로 (* 그외시간 : 운동, 소풍, 등산, 청소, 세탁등)

자세히 기재케 하였으며, 운동상태조사는 운동여부와 운동횟수, 시간, 종류등을 기록하게 하였다.

조사내용이 컴퓨터에 입력되면 영양상태평가 File과 식품분석표 File에 의해 영양상태가 평가되고, Recip File에 의해 피상담자에게 맞는 식단이 제공된다.

1) 프로그램 개발

(1) 영양상태평가 File

영양상태평가 File은 A)피상담자의 비만도 판정을 위해 신장과 체중을 Broca의 변형된 비만도 공식에¹⁹⁾ 넣어 판정하였고 피부두겹집기는 Sloan의 방법에²⁰⁾ 의하여 체지방%와 체밀도를 산출하였다. 원주둘레 3부위는 이의²¹⁾ 공식에 적용시켜 지방%, 지방부게(wt), 무지방체중(wt)을 산출하여 비만도 판정을 하였다. B)식습관은 설문내용을 점수가 좋은 순위로 배열하여 응답내용에 의거해 식사리듬진단, 식사시간, 1끼식사량, 식품배합, 간식횟수, 간식종류를 총60점으로 하여 41~60점을 "A", 31~40점을 "B", 0~30점을 "C"로 판정하게 하였다. C)운동상태는 운동여부, 운동횟수/1주, 1회운동시간이 기록되게 하였다. D)활동소요 시간은 3일간의 활동상황이 평균되어 (1)잠자는시간 (2)앉아있는시간 (3)서있는시간 (4)걷는시간 (5)그외시간²²⁾으로 구분되고 에너지 소비율을²²⁾ 곱한 평균 1일별 에너지소비량으로 나타냈다.

(2) 식품분석표 File

식품분석표 File은 피상담자의 식이섭취의 영양소 분석과 식품군별 분포를 파악하기 위해 농촌진흥청과 농촌영양개선연수원에서 발행한 1981년도 식품분석표의²³⁾ 815종류의 식품중 비교적 빈번히 섭취되고 있는 553종 식품의 100g당 식품 성분 분석치를 Index File로 입력하였다.

* 식이섭취 영양소 분석은 피상담자가 섭취한 해당 식품번호와 섭취량(g)을 입력할 경우 식품 분석표 File에 의해 열량, 단백질, 지방, 당질, 섬유질, 무기질(Ca, Fe), 비타민류(Vitamin A, Thia-

Table 1. Food classification of food analysis table

(1) Cereals : 1-83	(2) Starch : 84-95	(3) Sugar : 96-123
(4) Pulse : 124-145	(5) Vegetables : 168-247	(6) Fungi : 248-257
(7) Fishes : 258-316	(8) Meat : 317-363	(9) Eggs : 364-369
(10) Fishes : 370-734	(11) Milk : 735-750	(12) Oil : 146-167, 751-762
(13) Miscellaneous ⁺ : 763-816		

⁺Miscellaneous : Drinks, Seasonings.

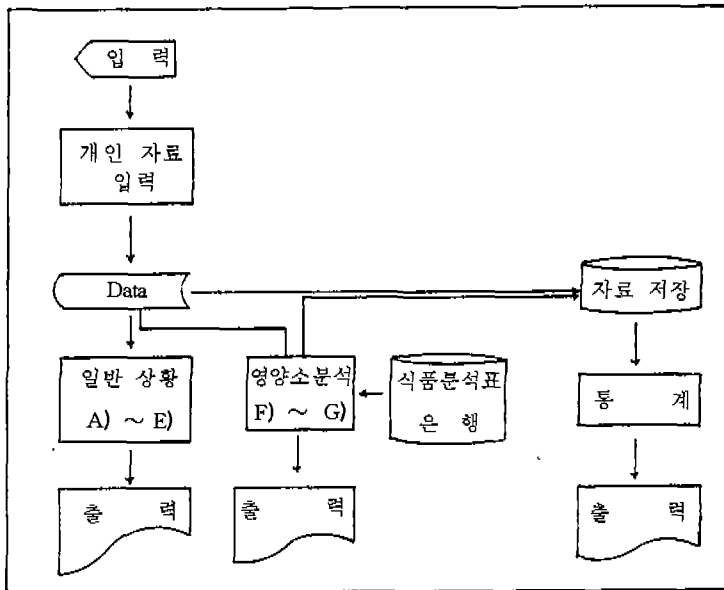


Fig. 1. Logic flow chart for nutritional assessment

min, Riboflavin, Ascorbic acid)가 끼니별, 1일별, 3일 평균하여 섭취량이 분석된다. ^{B)}식이섭취식품의 군별분류는 ^{B)}의 입력data로서 식품분석표 File의 군별 분류(Table 1)에 따라 1일별, 3일 평균한 식품군별 섭취량이 나타난다.

즉, 영양상태 조사 자료는 영양상태평가 File과 식품분석표 File에 의해 A)비만도판정에서~F) 섭취식품의 군별분류까지 분석되어, 개인별 report는 상담자료로 사용되고 이 자료들은 저장되어 집단의 통계자료로 평균±표준편차까지 산출된다. 영양상태평가 프로그램에 관한 logic flow chart는 Fig. 1 과 같다.

(3) Recipe File

Recipe는 식단작성의 최소단위로 기존자료들을 ²⁴⁾²⁵⁾ 참고하여 작성하였다. Recipe는 음식번호, 음식명, 식품군, 식품번호, 분량, 눈대중치, 열량, 단백질, 조리방법 등으로구성된다. 음식번호는 4 자리 단위로 첫째자리는 조리형태이고 나머지 세자리는 음식의 고유번호로 식품분량의 증감에 따른 recipe수의 증가를 고려하여 부호화 했다.

조리형태 분류는 Table 2와 같다. 본 Recipe File은 일반 식단에서 섭취하는 밥·빵·면류가 42종, 국·찌개·탕류가 60종, 구이·적·전류가 24종, 튀김류가 10종, 볶음·조림·찜류가 45종, 무

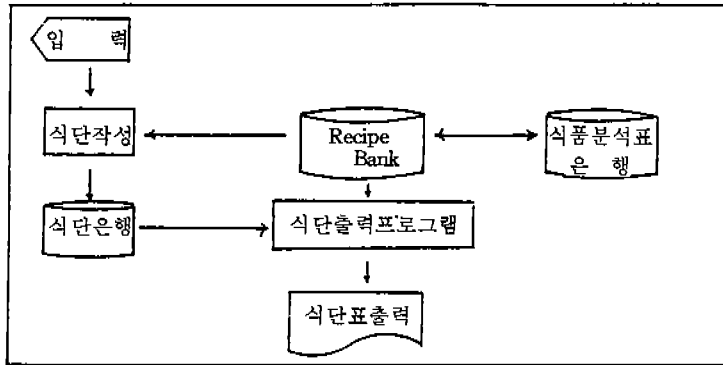


Fig. 2. Logic flow chart for menu management.

침류가 26종, 김치류가 17종, 과일·샐러드·음료가 25종으로 약250여개의 recipe를 저장하고 있다. Recipe에서 식품군은 1자리 단위로 기초식품 5군을 조미료와 기타식품을 표시하기 위해 6군으로 하였다. 음식의 재료명은 해당식품 code 입력시 나타나도록 하였다. 만드는방법은 기존해

있는 여러 조리법을²⁴⁾²⁵⁾ 참고하여 만드는 순서대로 1번에서 부터 시작하여 10번 이내가 되도록 작성 하였다. Recipe 작성 프로그램에 음식번호, 군, 해당식품 Code번호, 분량 순으로 입력하면 열량과 단백질의 함량이 화면에 나타나면서 Subtotal란에 합산이 계속된다. Print시 Table 3과 같은 모양으로 출력된다.

Table 2. Distribution of cooking type

1000 : Rice, Bread, Noodles	Fry, Hard broil, Steam dish
2000 : Soup, Stew, Broth	6000 : Seasoned dish
3000 : Roast, Skewer, Grill	7000 : Pickled vegetables
4000 : Fried dish	8000 : Fruit, Salad, Dirnks

2) 식단작성을 위한 전산화 작업

(1) 식단작성의 방법

피상담자의 비만과 판정값에 의거해 정상으로 판정될 경우 한국인 영양권장량을²⁶⁾, 비만과 허약일 경우 권장량의 $\pm 20\%$ 를 증감한 열량을 우선 설정한후 피상담자의 섭취열량과 소비열량을 참

Table 3. Sample of the recipe format

음식번호	음식명	군	재료명	분량(g)	논대중치	열량 (Kcal)	단백질 (g)
1042	후렌치 토스트	1	계란	50.0	1개	80.0	6.3
		2	우유	25.0	1/9컵	15.7	.7
		4	식빵	80.0	3조각	238.3	8.9
		5	버터	12.0	큰술1	86.6	
		Subtotal					

만드는 법 : 1. 식빵은 썰은 것을 선택하여 가장자리를 도려내고 세모로 썰어 놓는다.
2. 넓은 그릇에 계란을 풀고 우유를 섞어 놓는다.
3. 식빵을 2에 적셔서 프라이팬에 버터를 넣고 굽는다.

고하여 조정된 1일 영양소 필요량을 결정한다. 그다음 식이섭취 조사에서 나타난 영양소별 섭취와 식품군별 분포의 결과를 고려하여 열량과 단백질 함량을 3끼로 나누어 식단을 작성한다. 식단은 계절·가격·영양소와 식품분포등이 고려되고 조리방법이 중복되지 않는 균형식단을 만든다. 주식으로는 아침식단은 밥과 빵, 점심은 면류나 일품요리, 저녁은 밥을 선택 하였다. 그리고 전끼의 식단에서 사용되고 남은 식품의 재활용과

Table 4. Picture of the menu planning program.

식단 작성 프로그램			
음식번호	음식명	열량(Kcal)	단백질(g)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
계		600±20	20±5
식단이 만족스럽습니까? 0(1-6)			
조합번호 0000			

기호에 맞는 식품을 선택할 수 있도록 식품교환표를 제시하였다.

(2) 식단작성 프로그램

식단작성 프로그램은 식단작성 방법에 의거해 피상담자에게 알맞은 식단을 제공하기 위해 작성된 1끼식단작성 프로그램에서 recipe를 조합 배열하면 컴퓨터는 신속한 열량 단백질 계산 및 recipe의 입·출력·수정을 가능하게 해준다. 식단작성 프로그램에 대한 logic flow chart는 Fig. 2와 같다. 1끼식단작성 프로그램을 개시하면 화면이 Table 4와 같이 나타난다. 필요한 음식명을 선택하여 그 음식명이 갖고있는 번호를 넣어주면 열량과 단백질이 자동으로 계산된다. 한끼의 식단은 최소 1개의 음식으로도 조합번호를 소유할 수 있지만 실질적으로 기호, 열량과 단백질 요구량을 맞추기 위해서 최소 2종 이상의 음식번호가 1조합으로 구성된다. 끼당 열량은 ±20Kcal, 단백질은 ±5g의 오차를 허용한다. 조합번호는 4자리까지 여유를 주어 첫째자리는 끼별 분류번호로 아침 : 1001, 점심 : 2001, 저녁 : 3001 같이 입력하면 이 순서대로 월요일 아침, 점심, 저녁식단이 출력된다. 이렇게 작성된 식단은 1주일 단위로 고유번호를 부여한다. 즉, 피상담자에게 알맞은 식단번호 (예 : NF1801 : Normal Female 1800Kcal식단)를 치면 그에 알맞은 균형된 1주일 식단

Table 5. Method of the combination of meny framing.

a) 밥(1종)+국, 찌개, 탕류(1종)+구이, 적, 전류 튀김류 볶음, 조림, 점류	(1종)+무침류(1종)+김치류(1종)+과일류 우 유	(1종)
예) 보리밥(1018)+무우맑은장국(2038)+가자미구이(3001)+미나리무침(6013)+배추김치(7009)+우유(8017) : 603.0Kcal, 25g		
b) 빵류(1종)+치즈류 쏘세지 계란	(1종)+샐러드 우 유	(1종)+과일류(1종)
예) 햄버거(1039)+양배추샐러드(8004)+오렌지쥬스(8016) : 595.6Kcal, 23.2g		
c) 면류(1종)+어육류 난류	(1종)+무침류(1종)+김치류(1종)+과일류(1종)	
예) 국수장국(1002)+가자나물(6001)+열무김치(7011)+배(8008) : 581.3Kcal, 21.6g		

이 출력된다.

1끼 식단작성 조합방법은 Table 5와 같다.

Table 5의 a) b) c) 조합방법은 가장 일반적인 예이고 b)의 경우 빵류내에 치즈, 소세지, 계란중 1종이 포함되고 c)의 경우 면류내에 어육류, 난류등이 포함되어 1가지 recipe로 표시되는 경우도 많다. 그리고 열량과 단백질 제한조건을 만족 시키는 범위 내에서 3가지 방법을 벗어난 조합도 무한대로 가능하다.

3) 프로그램 개발

- ① 프로그램 언어 : COBOL
- ② 사용 컴퓨터 기종 : VAX-780
- ③ 화일 구성 : INDEX-FILE
- ④ 자료 저장 : DISK(Tape 저장)

결 과

영양상담을 위해 입력되는 내용과 입력화면·출력되는 상담내용 및 식단관리 프로그램 개발 결과를 건강한 여대생을 피상담자로 하여 제시해

Table 6. Input contents & picture of the general status

입력내용	번호	일반상황
개인번호	1	101
이름	2	강 선 희
생년월일	3	650922
신장(cm)	4	159
체중(kg)	5	48.5
Triceps (mm)	6-1	31
Supra-iliac (mm)	6-2	12.4
Density(g/ml)	6-3	1.043
%Fat (%)	6-4	26.2
배둘레(cm)	7-1	60.96
오른쪽넓적다리(cm)	7-2	50.16
오른쪽전완(cm)	7-3	20.95

Table 7. Output of the general status and obesity measure

* A : GENERAL STATUS	3. AGE : 20	7. WT J : NORMAL(+ - 10%)
1. NO : 101	6. OBESITY J : - 4.9764%	4. %FAT : 26.2%
4. HT : 159.0 CM	3. DENSITY : 1.0430 g/ml	
8. SUBCUTANEOUS FAT		
1) SUPRAILIAC : 31.00MM	2) TRICEPS : 12.40MM	
5) J : NORMAL(11-29%)		
9. CIRCUMFERENCE		
1) ABDOMEN : 60.96CM	2) RIGHT THIGH : 50.16CM	3) RIGHT FOREARM : 20.95 CM
5) FAT WEIGHT : 8.73KG	6) FREE FAT WEIGHT : 39.77KG	7) J : NORMAL(11-29%)
10. NORMAL : : 1) NORMAL(+ - 10%)	2) NORMAL(11-29%)	3) NORMAL(11-29%)

보았다.

1) 영양상태 평가표

(1) 일반상황 및 비만도

피상담자의 이름, 연령등의 일반상황과 비만도 판정을 위해 입력되는 내용, 입력화면에 놓여지는 모양은 Table 6과 같다.

일반상황과 각 신체 계측치별 비만도판정, 실제판정과 자신이 생각하고 있는 체중과의 차이점 등이 Table 7과 같이 출력된다.

(2) 식습관, 운동상태

피상담자의 식습관, 운동상태의 입력내용과 입력화면에 놓여지는 모양은 Table 8과 같다.

식습관, 운동상태 입력시 각 판단자료에 의해 출력되는 상담자료는 Table 9와 같다.

Table 8. Input contents & picture of the survey

입력내용	번호	식생활 조사
비만에대한사고	4	2
식사리듬(아침)	5-1	2
(점심)	5-2	1
(저녁)	5-3	1
식사시간	6	2
1끼식사량	7	2
식품배합	8	4
간식횟수	9	2
간식종류(3가지)	10-13	2, 5, 6
운동여부	11	3
운동횟수	12	1
1회운동시간	13	3
운동종류	14	8

(3) 활동소요시간 및 에너지소비량

피상담자의 활동소요시간 입력내용 및 화면에 놓여지는 모양은 Table 10과 같다.

피상담자의 활동소요시간과 에너지소비량에 대해 출력되는 상담자료는 Table 11과 같다.

(4) 섭취 식이의 영양소 분석

피상담자의 3일간의 섭취 식품을 끼별로 해당 식품의 code번호와 섭취분량을 입력시키면 화면에 Table 12와 같이 나타난다.

피상담자의 식이 섭취에 대한 영양소 분석은 Table 13과 같이 끼별, 1일별, 3일 평균한 영양소 섭취량이 출력된다.

(5) 섭취 식이의 군별 식품 분포

피상담자의 3일간의 식품 섭취량 입력시(Table 12), Table 13의 영양소 분석과 더불어 군별 분류가 이루어져 13가지 군으로 나뉘어져 Table 14와 같이 출력된다.

Table 10. Input contents & picture of the activity time

입력내용	번호	활동소요시간(hr)
1일 잠자는 시간	1-1	9.5
앉아있는 시간	2	11.5
서있는 시간	3	2.42
걷는 시간	4	0.58
그외 시간	5	0
2일 잠자는 시간	2-1	8
앉아있는 시간	2	14.25
서있는 시간	3	1.25
걷는 시간	4	0.5
그외 시간	5	0
3일 잠자는 시간	3-1	8.5
앉아 있는 시간	2	10.59
서있는 시간	3	3.58
걷는 시간	4	1.33
그외 시간	5	0

Table 9. Output of the dietary habit, athletic status

B : DIETARY HABIT : B		
C : ATHLETIC STATUS		
1. REGULAR	2. 1/week	3. 1.5hr

Table 11. Output of the activity time & expenditure energy

ACTIVITY	1ST DAY		2ND DAY		3RD DAY		AVERAGE	
	TIME(hr)	TOTAL	TIME(hr)	TOTAL	TIME(hr)	TOTAL	TIME(hr)	TOTAL
	1) SLEEPING&LYING	9.50	570.00	8.00	480.00	8.50	510.00	8.67
2) SITTING	11.50	759.00	14.25	940.50	10.59	698.94	12.11	799.48
3) STANDING	2.42	217.80	1.25	112.50	3.58	322.20	2.42	217.50
4) WALKING	.58	87.00	.50	75.00	1.33	199.50	.80	120.50
5) OTHER								
TOTAL(hr)	24.00	1633.80	24.00	1608.00	24.00	1750.64	24.00	1657.48

2) 식단 관리 프로그램

(1) 1기 식단 작성 프로그램

영양상태 평가 결과에 따라 20세의 비만도 판정 정상인 여성에게 식이섭취 결과와 에너지소비량을 고려한 1800Kcal 열량권장량과 65g 단백질 권장량을 결정하여 1기 식단작성 프로그램에서 권장량을 3분한 600±20Kcal, 20±5g을 제한조건으로 하여 기존의 Recipe File에서 최소 2종 최대 6종의 recipe로 조합을 구성하는데 1기 식단이 Table 15와 같다.

조합된 식단은 Table 16과 같이 식단은행에 저장 되었다가 고유번호를 쳐주면 (예 : NF 1801) Table 17과 같은 컴퓨터 식단이 출력된다.

고찰

본 연구에서 개발한 프로그램은 타 프로그램과의 비교에서 기종과 프로그램 자체의 상당한 차이로 그 비교가 실제로 어려운 상황이지만 내용면에서의 비교 고찰을 해보면 다음과 같다.

일반적으로 식생활 진단 프로그램에서¹⁴⁾¹⁶⁾³²⁾ 연령과 신장·체중만으로 열량과 영양소 필요량 계산을 하는데 비하여 본 영양상태 평가 프로그램에서는 위의 세가지 외에도 피부두껍, 원주둘레를 측정하여 피상담자의 비만도 그리고 섭취열량과 소비열량등을 조사한 결과를 바탕으로 하여 열량과 영양소 필요량을 결정하는 점이 다르다고 할 수 있다. 본연구의 프로그램은 피상담자에게 자신의 체중수준과 체지방%, 체중의 무지방 함량과 총지방 함량등의 정보를 제공하여 줌으로써 정상체중을 가지게 하는데 도움을 주는 장점이 있지만 상담자에게나 피상담자에게 측정의 수고와 정확성이 요구된다.

본 연구 수행시 조사결과를 coder가 coding하는 과정이 있는데 Adelman등은²⁹⁾ coder의 미숙으로 data소실과 부정확한 오기(誤記)가 발생할때 컴퓨터 사용의 한계점이 있다고 하였는데 본 연구

-한국인의 영양관리를 위한 전산화 연구-

Table 12. Input picture of the food intake

식 이 섭취 조사											
1일											
아침	식번 섭취량		점심	식번 섭취량		저녁	식번 섭취량		간식	식번 섭취량	
1101	45	50	1201	7	120	1301	45	50	1401	96	20
1102	127	10	1202	364	30	1302	127	10	1402	304	400
1103	407	90	1203	185	100	1303	334	100	1403	741	100
1104	367	15	1204	205	10	1304	214	100	1404		
1105	185	100	1205	227	10	1305	185	100	1405		
1106			1206	177	4	1306			1406		
1107			1207	239	5	1307			1407		
1108			1208	201	1	1308			1408		
1109			1209	215	1	1309			1409		
1110			1210	758	3	1310			1410		
1111			1211	148	0.7	1311					
1112			1212	772	335	1312					
1113			1213	803	5	1313					
1114			1214			1314					
1115			1215			1315					
1116			1216			1316					
1117			1217			1317					
1118			1218			1318					
1119			1219			1319					
1120			1220			1320					

식 이 섭취 조사											
2일											
아침	식번 섭취량		점심	식번 섭취량		저녁	식번 섭취량		간식	식번 섭취량	
2101	45	50	2201	30	120	2301	45	50	2401	96	18
2102	25	10	2202	185	100	2302	25	10	2402	301	100
2103	320	160	2203			2303	682	70	2403	298	250
2104	682	70	2204			2304	716	2	2404		
2105	607	50	2205			2305	185	100	2405		
2106	239	10	2206			2306			2406		
2107	201	2	2207			2307			2407		
2108	215	2	2208			2308			2408		
2109	185	100	2209			2309			2409		
2110			2210			2310			2410		
2111			2211			2311					
2112			2212			2312					
2123			2213			2313					
2114			2214			2314					
2115			2215			2315					
2116			2216			2316					
2117			2217			2317					
2118			2218			2318					
2119			2219			2319					
2120			2220			2320					

식이섭취조사											
3일											
아침	식번 섭취량		점심	식번 섭취량		저녁	식번 섭취량		간식	식번 섭취량	
3101	45	50	3201	66	86	3301	45	50	3401	784	10
3102	25	10	3202	185	100	3302	25	10	3402	735	42
3103	657	100	3203			3303	407	90	3403	304	200
3104	799	20	3204			3304	716	2	3404		
3105	130	50	3205			3305	239	5	3405		
3106	185	100	3206			3306	201	5	3406		
3107	239	5	3207			3307	185	100	3407		
3108	201	1	3208			3308	804	5	3408		
3109			3209			3309			3409		
3110			3211			3310			2410		
3111			3211			3311					
3112			3212			3312					
3113			3213			3313					
3114			3214			3314					
3115			3215			3315					
3116			3216			3316					
3117			3217			3317					
3118			3218			3318					
3119			3219			3319					
3120			3220			3320					

에도 이점이 큰 영향을 주었을 것으로 생각된다. Thompson 등은⁶⁾ code준비를 위해 많은 initial cost가 소요되므로 이를 절약하기 위해 mark sensing, punched tape, 자동기록기, basic data를 사용하면 좋다고 하였는데 본 연구에서는 아직 그 단계에 이르지 못하고 있다. 앞으로는 coder를 훈련시키고 위의 단점들을 개선하여 설문조사 결과를 coding하지 않고 직접 설문지 내에 code 번호를 넣어주어 coding하는것이 효과적이라고 본다.

영양상태 평가 File은 피상담자에게 영양상담을 해주는데 필요한 정보를 얻기 위한 도구로서 정의³²⁾ 식생활 진단 프로그램, 문의¹⁴⁾³⁰⁾ 영양상태 평가 프로그램, Mo등의³¹⁾ 신체계측, 이의¹⁶⁾ 영양 처방을 위한 프로그램과 유사하다. 영양상태를 평가하는데 있어 컴퓨터에 의한 비만도 판정을 하는 프로그램은 국내에서 아직 발표된 것이 없

으며 Slack의⁷⁾ 비만자에게 1500Kcal 감소식 처방 계획이 본 연구와 유사하다.

식품분석표 File은 열량, 단백질, 지방, 당질, 무기질, 비타민등의 영양소분석과 식품군별 분류, recipe작성시 열량, 단백질, 기타 영양소들의 계산을 위해 많이 사용하고 있는 방법으로 정의³²⁾ 식생활 진단 프로그램, 문의¹⁴⁾ 영양평가 프로그램, 고려병원의 영양실관리¹⁷⁾, 문의³⁰⁾ 연구, Brisbane의¹⁵⁾ 식단 영양소분석 File등과 거의 유사하다. 단지 본 연구 프로그램의 File들이 Index File로 타 프로그램의 Data-Base(D-Base)와 동일하다. Hoover는¹⁰⁾ D-Base를 컴퓨터 시스템의 핵으로 food item file, nutrient file, recipe file, 환자 정보 file등에 다목적으로 사용된다고 제안하였는데 본 연구 file의사용목적과도 유사하다.

Recipe File은 기존 요리책들을²⁴⁾²⁵⁾ 참고하여 이에 식품군과 눈대중치를 넣어주어 피상담자가

Table 13. Output of the food intake analysis

E) FOOD INTAKE ANALYSIS												
	Kcal	Protein (g)	Fat (g)	Sugar (g)	Cellulose (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	Vit-A (IU)	Thiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin (mg)	Ascorbic acid (mg)
1 DAY												
B ⁺	517.80	40.17	13.80	58.27	.66	99.25	4.06	840.00	.31	.39	10.77	12.00
L	665.92	20.18	10.17	123.41	1.85	91.10	5.91	1140.90	.41	.25	5.07	31.83
D	420.50	31.05	6.51	61.17	1.46	130.30	10.02	3754.00	.37	.90	18.13	16.00
S	411.60	7.60	7.40	66.40	3.60	188.00	1.42	530.00	.24	.40	2.50	40.00
T	2015.82	99.00	37.88	309.25	7.57	508.65	21.41	6264.90	1.33	1.95	36.47	99.83
2 DAY												
B	667.72	62.17	15.40	65.71	.46	88.54	2.55	632.40	.46	.55	17.47	13.74
L	158.20	5.12	.96	31.06	.12	34.00	.36	492.00	.07	.07	2.34	12.00
D	427.16	21.09	7.31	64.54	.30	63.70	2.57	527.19	.34	.28	6.38	12.00
S	161.59	1.50	1.15	36.59	1.35	44.80	1.90	112.50	.07	.08	.80	17.50
T	1414.67	89.88	24.83	197.91	2.24	231.04	7.39	1764.09	.96	.99	27.00	55.24
3 DAY												
B	456.45	33.01	5.96	67.19	1.26	193.67	4.51	611.40	.23	.50	12.19	12.87
L	416.32	10.25	17.80	53.58	.34	55.52	1.54	651.96	.31	.24	4.68	12.00
D	469.81	35.93	7.39	64.93	.37	71.37	3.38	512.59	.32	.37	10.81	12.87
S	189.68	7.12	3.73	25.10	1.80	144.50	1.47	275.60	.13	.29	1.32	20.84
T	1532.26	86.32	34.89	210.81	3.78	465.06	10.91	2051.55	1.00	1.42	29.01	58.58
AVERAGE	1654.25	91.73	32.53	239.32	4.53	401.58	13.24	3360.18	1.09	1.45	30.83	71.21

+ B : Breakfast, L : Lunch, D : Dinner, S : Snack, T : Total

Table 14. Output of the food distribution

F) FOOD DISTRIBUTION													
	Cereal(g)	Starch(g)	Sugar(g)	Pulse(g)	Vegetable(g)	Fungi(g)	Fruit(g)	Meat(g)	Egg(g)	Fish(g)	Milk(g)	Oil(g)	Miscellaneous(g)
1 DAY	260.00		20.00	20.00	431.00		400.00	80.00	45.00	90.00	100.00	3.00	360.70
2 DAY	280.00		18.00		314.00		350.00	160.00		192.00			
3 DAY	246.00			50.00	312.00		200.00			192.00	42.00		36.00
AVERAGE	262.00		12.60	23.30	352.30		316.60	80.00	15.00	158.00	47.30	1.00	131.90

+Miscellaneous : Drinks, Seasonings.

5군을 적절히 섭취하고 있는지 판정할수 있게 하였고 분량에 익숙하지 않은 경우 눈대중치로 쉽게 인지할 수 있게 하였다. 우리나라에서 recipe 저장되어 있는데 앞으로 recipe 작성 프로그램은 정의¹³⁾ 식단은행 개발과 문동의²⁶⁾ 운동선수를 위한 표준식단의 프로그램등이 있고, 외국의 경우 Sager의¹¹⁾ recipe조정 프로그램, HSRC/HCTC의⁴⁾ 자동화 병원 system등이 있지만 본 프로그램과의 차이가 상당히 컸다. 본 연구에서 개발한 recipe 작성 프로그램은 같은 음식명이면서도 분량과 열량의 가감으로 다양하게 응용할 수 있는 가능성이 확대되고 신속한 열량 단백질등의 영양가 계산, 입출력과 수정등이 손쉽게 이루어 질수 있게 하므로써 앞으로 영양관리자들의 식단작성의 기초작업에 많이 사용될 수 있을 것으로 사려된다.

Recipe File에는 약 250여종의 recipe가 저장되어 있는데 앞으로 recipe 분류를 8가지에서 더 세분해 나가고 식품의 종류에 따라 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 달걀, 생선, 채소류, 과일, 야채, 우유가 포함된 요리등으로 분류하고 각 recipe에는 기존 정보외에 탄수화물, 지방함량, P/S비율, cholesterol, Na, K의 함량이 표시되어 성인병 환자에게 식단을 제공할수 있게 하고 계절, 지역, 가격, 맛, 색, 기호도에 대한 판단자료도 입력시켜 누구나 이용할 수 있는 recipe bank가 되도록 할 예정이다.

Hoover는¹⁰⁾ menu planning시 영양사의 능력에 따라서 가격, 질, 조직, 향, 색등을 고려한 만족스럽고 균형된 식단을 얻을수 있다고 하였는데, 본 연구에서 식단작성 프로그램은 열량 단백질 계산을 컴퓨터가 실행하고, 식단작성에서 식단조합, 계절, 지역, 맛, 가격, 기호도를 영양 관리자가 고려해서 작성한다. 그러므로 사전 기초작업량이 상당히 많고 영양관리자의 자질에 영향을 받는 단점을 가지고 있지만, 영양가 계산의 기동성, 정확성과 영양관리자가 우수할때 훌륭한 영양상담과 식단제공이 이루어지는 장점을 가지고 있다.

Table 15. Sample of the recipe combination.

식단 작성 프로그램			
끼 : 아침			
음 식 번 호	음 식 명	열 량(Kcal)	단백질(g)
1.1018	보 리 밥	315.6	6.3
2.2038	무우맑은장국	45.9	4.2
3.3001	가 자 미 구 이	23.0	4.4
4.6013	미 나 리 무 칩	43.6	2.0
5.7009	배 추 김 치	39.5	1.9
6.8017	우 유	126.0	6.0
계		593.6	24.8
식단이 만족스럽습니까? 예			
조합번호 : 1001			

Table 16. Sample of the menu order

NF 1801
 월요일아침 : 1001101820383001601370098017
 월요일점심 : 2001100270116001800800000000
 월요일저녁 : 3001101720173005601800100000

앞으로 미비한 자료를 보완하고 프로그램 개발을 병행해 자동식 식단작성 프로그램을 개발한다면 영양관리자의 중간개입없이 영양상태 평가 프로그램, 영양소필요량 판단자료, 식단은행이 연결되어 시간, 인력, 경제적인면에서 만족스러운 영양상담자료와 식단이 제공될 수 있다. 예로 Mis-

Table 17. Sample of computerized menu.

NF1801 : 열량 : 1800Kcal, 단백질 : 65g 표준식단표

교환단위 : 곡류-12.5 채소A-2 채소B-2 육류A-2.5 육류B-1.5 유류-1 과일류-3 유지류-1

구 분	음식명	군	재료명	분량	눈대중치	열량 (Kcal)	단백질 (g)
월요일아침	1018 보리밥B	4	보리쌀	5.0	1공기	16.6	.5
		4	찰분도미	85.0		299.0	5.8
						315.6	6.3

- 만드는 법 : 1. 쌀보리는 깨끗이 씻어 물에 불린후 건져 놓는다.
- 2. 쌀보리를 고무 섞어 밥을 짓는다.

2038 무우맑은장국	1	쇠고기	10.0	1점	11.6	2.2
	3	마늘	1.0	약간	1.4	
	3	조선무우	80.0	종1/5개	24.7	1.5
	3	파	10.0	약간씩	5.0	2

-김세림·송정자-

6	조선간장	5.0	작은술	1.9	.2
6	후추가루	.2	약간	.6	
6	화학조미료	.2	약간	.7	.1
				<u>45.9</u>	<u>4.2</u>

- 만드는 법 : 1. 쇠고기는 얇게 저며 납작납작하게 썰어 놓는다.
 2. 무우는 잘 다듬어 나박썰기 하여 놓는다.
 3. 쇠고기와 무우에 물을 붓고 먼저 끓인다.
 4. 끓은후 간장 과 마늘 후추 화학조미료를 넣고 간을 맞춘다.

3001 가자미구이	1	가지미	30.0	1토막	23.0	4.4
	6	소금	2.0	약간		
					<u>23.0</u>	<u>4.4</u>

- 만드는 법 : 1. 가자미는 싱싱한 것으로 골라 비늘을 긁고 잘다듬어 칼집을 내어 재제염을 뿌려 놓는다.
 2. 가자미를 물에 한번 씻어 노릇노릇하고 깨끗하게 구워 놓는다.

6013 미나리 무침	3	미나리	80.0	2/3단	15.9	1.5
	3	마늘	1.0	약간씩	1.4	
	3	파	5.0		2.5	1
	5	깨소금	.5		2.9	
	5	참기름	2.0		17.8	
	6	식초	2.0		.3	
	6	왜간장	5.0	작은술	2.1	.3
	6	화학조미료	0.2	약 간		
	6	소금	2.0			
					<u>43.6</u>	<u>2.0</u>

- 만드는 법 : 1. 미나리는 잎을 따고 줄거리만 골라 깨끗이 씻어서 살짝 데쳐 적당한 길이로 잘라 물기를 꼭 짜놓는다.
 2. 미나리에 파 마늘 깨소금 화학조미료를 넣어 고루 버무려 간을 맞춘후 참기름을 넣는다.

7009 배추 김치	1	멸치젓	2.0	약간	3.3	.2
	3	고추가루	6.0		17.6	.6
	3	홍고추	1.0		.5	
	3	마늘	1.0		1.4	
	3	배추	80.0	1/7포기	13.6	1.0
	3	생강	.5	약간	.3	
	3	파	5.0		2.5	.1
	6	화학조미료	.1		.3	
	6	소금	3.0			
					<u>39.5</u>	<u>1.9</u>

- 만드는 법 : 1. 배추는 잘 다듬어 먹기 좋은 크기로 썰은후 재제염을 뿌려 절여 놓는다.
 2. 홍고추는 잘다듬어 씨를 빼고 곱게 갈아 놓는다.
 3. 마늘 생강은 곱게 다져 놓고 파는 적당한 길이로 썰어 놓는다.
 4. 절여 놓은 배추를 씻어 홍고추 젓국물 고추가루 파 마늘 생강 화학조미료를 넣고 잘 버무린 후 간을 맞춘다.

8017 우유	2	우유	200.0	1컵	126.0	60
					126.0	6.0
Meal total					593.6	24.8
월요일 점심—						
월요일 저녁—						
1 day total					1800Kcal	65g

souri-Columbia대학의 HSRC/HCTC는⁴⁾ 자동화 병원정보 system을 개발 하였는데 이 8개의 program은 건강관리 기관에서 상업적으로 사용할 수 있게 되어 병원의 크기에 따라 사용범위가 다르지만 미국의 거의 모든 주에서 사용되고 있다. 컴퓨터에 의한 영양상담은 interview에 의한 방법⁵⁾, 서신교환방법⁶⁾, 방문지도등⁷⁾ 여러 방법이 있으므로 개인 사정에 따라 지역적으로 멀고 가까움을 초월하여 광범위하게 개인이나 집단을 상대로 짧은 준비시간을 가지고 상담할수 있는 편리한 방법을 선택하면 된다.

본 연구 프로그램은 VAX-780 중형컴퓨터를 이용하여 개발하여 타기종이나 용량이 다른 컴퓨터에 사용할 경우 프로그램 내용의 부분적인 응용이 필요하다.

요 약

본 연구에서는 영양관리 분야에서 영양상담을 효과적이고 광범위 하게 실시하기 위하여 컴퓨터를 이용한 영양상태 평가 프로그램과 식단관리 프로그램을 개발하였다.

프로그램 작성을 위한 선행 연구로 영양상태 평가 File과 식품 분석표 File, Recipe File을 작성 하였다. 영양상태 평가 File은 피상담자의 비만도, 식습관, 운동정도, 활동소요 에너지를 판정해 주고, 식품분석표 File은 피상담자가 섭취한 식이의 영양소 섭취량과 군별 섭취량 및 recipe file내의 열량·단백질 계산을 하여준다. Recipe File은 약

250여종의 recipe가 들어 있어 1끼 식단 작성 프로그램에 의해 식단을 작성한 후 식단은행에 저장해 두었다가 피상담자의 영양상태 평가 결과에 맞는 고유번호 지정시 식단이 출력되는 시스템이다.

참 고 문 헌

- 1) 김숙희, 유정열, 이기열, 이성우, 한인규. 영양교육. 동명사 1-8, 1984
- 2) Schroder EM, Chon CJ. "Ernährungsberatungssystem EBS" Die Helferin des Arztes 10 : 226-228, 1979
- 3) Mary Jane GG, Irene KF. Computer plans modified diets. Hospitals JAHA 47(July 1) : 62-67, 1973
- 4) Hoover LW, Leonard MS. Automated hospital information system functions for dietetics. J Am Diet Assoc 80 : 312-316, 1982
- 5) Brisbane HM. Computing menu nutrients by data processing. J Am Diet Assoc 44 : 453-456, 1963
- 6) Thompson EM, Tucker H. Computers in dietary studies. J Am Diet Assoc 40 : 308-312, 1961
- 7) Slack W, Porter D, Witschi J, Sullivan M, Buxbaum R, Stare FJ. Dietary interviewing by computer. J Am Diet Assoc 69 : 514-517, 1976
- 8) Gelpi MJ, Balintfy JL, Dennis LC, Findorff IK. Integrated nutrition and food cost co-

- ntrol by computer. J Am Diet Assoc 61 : 637-646, 1972*
- 9) Clithero WA. *The computer as a Dietetic Tool. J Am Diet Assoc 44 : 451-452, 1963*
 - 10) Hoover LW. *Computer in Dietetics. J Am Diet Assoc 68 : 39-42, 1976*
 - 11) Sager JF, Ostenso GL. *Computerized Recipe Adjustment and Food ordering. J Am Diet Assoc 52 : 498-501, 1967*
 - 12) Schaum KD, Sharp JL. *Patient-oriented dietetic information system. J Am Diet Assoc 63 : 35-38, 1973*
 - 13) 정용자. 소형컴퓨터를 이용한 식단은행 개발 연구. *식품과 영양*7(3) : 8-10, 1986
 - 14) 문수재, 이영미. 식사관리와 영양평가를 위한 영양 프로그램의 전산화연구. *한국영양학회지* 19(3) : 146-154, 1986
 - 15) 이무하. 식품배합 및 급식식단 작성 최적화 기술의 전산화에 관한 연구. *국민영양* 3 : 15-17, 1986
 - 16) 이선희. *Kolon Sporex* 영양처방System. *국민영양* 5 : 32-35, 1986
 - 17) 고려병원 영양실. 영양실 관리 업무 전산화. *국민영양* 3 : 12-14, 1986
 - 18) 전승규. 간이 식생활 진단법. *식품과 영양* 5 (3) : 31-34, 1984
 - 19) 정복미. 일부 여대 신입생들의 영양상태 평가에 관한 연구. 숙명여자 대학교 석사학위 논문, 1984
 - 20) Sloan AW, Burt JJ, Blyth CS. *Estimation of body fat in young women. J Appl Physiol* 17 : 967, 1962
 - 21) 이영숙, 유춘희. 스포츠 영양학. *금광* 132-151, 1985
 - 22) Astrand PO, Rodal K, 김진원 역. *운동 생리학 (II. 응용이론)*. 학문사 210-282, 1984
 - 23) 농촌진흥청, 농촌영양개선연수원. *식품분석표 제2개정판*, 1981
 - 24) 전은자. *단체급식과 조리. 홍익재* 1985
 - 25) 한국영양학회. *급식관리지도서 별책*, 1985
 - 26) 한국인구보건연구원. *한국인 영양 권장량*. 고문사, 1985
 - 27) 모수미. *식사요법* 4 : 40-53, 1985
 - 28) 김경희. *식단관리는 이렇게 한다. 국민영양* 8(61) : 5-7, 1984
 - 29) Adelman MD, Dwyer JT. *Computerized dietary analysis systems : A Comparative View. J Am Diet Assoc* 83(4) : 421-429, 1983
 - 30) 문수재, 손경희, 이동우, 이영미. 운동종목에 따른 운동선수의 영양 필요량 및 기호성에 준한 표준 식단의 컴퓨터 입력 프로그램 개발 방법에 관한 연구. *연세총론* 22 : 281-299, 1986
 - 31) Mo A, Peckes PS, Glatky CB. *Computers in a dietary study. J Am Diet Assoc* 59 : 111-115, 1971
 - 32) 정용자. 소형 컴퓨터를 이용한 농가 식생활 진단과 영양지도. *식품과 영양*6(3) : 40-43, 1985