

식품교환군을 이용한 식단 작성 프로그램 개발에 대한 연구

강현주 · 김경자* · 김 일**

동부산대학 식품영양과, 동아대학교 생활과학대학 식품영양학과,* 동부산대학 전자계산과**

A Study on the Menu Planning Program by Food Exchange Group

Kang, Hyeon-Ju · Kim, Kyung-Ja* · Kim Il**

Department of Food and Nutrition, Dongpusan College, Pusan 612-715, Korea

Department of Food and Nutrition, * Dong-A University, Pusan 604-714, Korea

Department of Computer Science, ** Dongpusan College, Pusan 612-715, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop a software system for computerized menu planning program by food exchange group. In this research, Powerbuilder 5.0 was used. This study provides food service managers with more effective management system and scientific menu. Software programs developed in this study were summarized as follows : 1) Programs for outputting standard amounts of the exchange food groups for calories. 2) Programs for inputting the cooking type code, the food code and the food amount of the menu. 3) Programs for outputting distribution of the exchange food groups of the computerized menu. 4) Programs for calculating the price of each food and menu. 5) Programs for calculating the nutrient contents of each food and menu. 6) Programs for calculating fatty acids of dietary intake. 7) Programs for calculating PUFA : MUFA : SFA ratio and $\omega_6 : \omega_3$ ratio and evaluating the status of dietary intake. 8) Programs for outputting the purchasing amount of food. 9) Programs for outputting the menu table. 10) Programs for inputting and modifying the cooking types in the cooking types file. 11) Programs for inputting and modifying the prices in the food prices file. (Korean J Nutrition 31(7) : 1192~1205, 1998)

KEY WORDS : Food exchange groups · Price · Nutrient value · Menu.

서 론

다른 모든 분야와 마찬가지로 식생활과 관련된 분야도 능률적, 효과적 관리를 위해서는, 컴퓨터의 이용이 불가피하게 되었다. 비교적 프로그램의 구성이 덜 복잡한 영양평가^{1~12)}, 영양상담^{13~17)}, 영양교육¹⁸⁾ 등의 software는 외국뿐 아니라, 국내에서도 많이 개발되어 있다. 그러나 아무리 좋은 영양평가나 영양상담 또는 영양교육 프로그램이라고 하더라도, 그 자체로는 좋은 효과를 얻기 힘들며, 영양처방에 맞는 과학적 식단의 제

채택일 : 1998년 9월 10일

공이 필요하다. 식단작성은 급식대상, 급식목적 등을 고려하여 각각의 조건에 맞게 해야 하므로 많은 시간과 노력이 요구된다.¹⁹⁾ 그러므로 이 노력을 절감하기 위해서는 컴퓨터의 사용이 절실히 요청된다. 외국에서는 이미 식단 software가 많이 개발 보급되어 있지만, 식단의 유형이나 조리법이 다르기 때문에 국내에서 그대로 사용하지는 못한다. 더구나 기초자료의 정리가 잘 되어 있지 않은 국내 상황에서는 식단작성에 관한 software 가 그다지 많지 않은 실정이다. 물론 국내에서 이미 개발된 식단 프로그램이 더러 있기는 하지만, 그것들은 사용자가 수작업해서 작성한 식단을 컴퓨터에 단순히 기억시켜 놓았다가 출력해 쓰는 정도이거나^{20,21)}, 또는

어떠한 작성 방법의 설정이 없이, 적당히 음식을 조합한 다음 영양분석하는 정도에 그치는 수준이었다.²²⁾ 또 식단작성 프로그램 중 일부는 성별, 연령별, 활동별로 단체급식 식단작성을 원활하게 해주는 것도 있었지만, 이는 정상인이 아닌 질병을 가진 사람들의 특수한 조건에서는 적용이 될 수 없는 제한점을 가진 것이었다.²³⁾ 이같이 식이요법이나 운동선수와 같이 특수한 상황에 맞추어 융통성있게 식단을 작성할 수 있는 컴퓨터 프로그램은 거의 개발되지 못한 형편이다. 그리고 이같은 전문 프로그램이 먼저 개발되어야만, 이를 기반으로 레시피를 가진 음식을 조합하는 식단 프로그램이나, 또는 완성된 식단을 기억시켜 놓았다가 꺼내어 쓰는 식단 프로그램도 쉽게 만들 수 있을 것이다.

따라서 앞으로는 크게 3가지 관점의 식단 프로그램이 모두 개발되어야 할 것이다. 첫째는 정상인 뿐 아니라 환자나 운동선수들을 위해 전문 영양사가 영양처방에 정확히 맞추어 식단을 작성하는, '식단 작성 프로그램'이다. 둘째는 정상인(피급식자)을 대상으로 하여, 레시피 제공의 음식 bank 중 음식 몇 개를 서로 조합하여, 영양량을 권장량에 비교해 보고 수정하며 필요시 가격 수정이 가능한 '레시피 제공의 음식 조합 식단 프로그램'인데 이는 산업체의 관리영양사나 급식 manager들이 사용하기 편한 프로그램이다. 그러나 이때 반드시 음식의 레시피는 과학적 검증을 거치고 공인된 레시피 이어야 할 것이다. 셋째는, 전문가가 아닌 일반인들이 비교적 쉽게 사용할 수 있는 프로그램으로서, 이미 다 완성한 식단을 입력 저장해 두었다가 필요시 그 식단을 출력시켜 사용하는 '저장 식단 출력 프로그램'이다.

이 세가지 형태의 프로그램은 그 사용 목적에 따라 선택하여 개발되어져야 하는데 첫번째의 '식단 작성 프로그램'이 먼저 개발되면, '레시피 제공의 음식 조합 식단 프로그램'이나 '저장 식단 출력 프로그램'은 약간의 보완 작업을 거쳐서 쉽게 개발될 수 있다.

따라서 본 연구에서는, 식품교환군을 이용하여, 정상인은 물론, 환자나 운동선수들의, 개인식단, 또는 단체급식 식단 작성을 가능하게 하는 컴퓨터 프로그램을 개발하여, 급식의 과학화 및 합리화를 이루는데 그 목적을 두었다.

연구방법

1. 입력자료 file 및 code 부여

1) 식품의 일반 성분 file

한국인 영양권장량(제 6차 개정)²⁴⁾ 식품영양가표에 수

록된 1859종의 식품 분석치를 모두 입력하였다.

입력된 내용은 열량, 수분, 단백질, 지질, 당질, 섬유, 희분, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 아연, 비타민 A, 레티놀, 베타카로틴, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂, 비타민 C 및 폐기율 등으로 식품 100g당 식품 분석치를 순서대로 입력하였다. 각 식품의 code는 한국인 영양 권장량의 code 그대로를 사용하였다.

2) 지방산 함량 file

총 337개의 지방산은 Table 1의 Lee²⁵⁾(224개)가 제시한 함량과 Table 2의 일본과학기술청²⁶⁾(113개)이 제시한 함량을 입력하였으며, 각 지방산을 PUFA : MUFA : SFA의 비와 ω₆ : ω₃의 비를 구분하였다. 또 일본과학기술청²⁶⁾이 제시한 수치는 ω₆ : ω₃의 지방산으로 구분하여 그 함량을 합산하고, 단위와 소숫점 이하 자리수를 일치시켰다. 그리고 차후 국내 data가 분석되면 교체할 수 있도록 일본 데이터 인용 수치임을 표기해 두었다.

3) 동물성 단백질 file

총 1859개 식품 중 그 source가 동물성 식품에서 온 것을 따로 code를 부여하여 동물성 단백질의 비를 구할 수 있도록 하였다.

4) 알콜 file

열량 계산시 알콜 섭취로 인한 열량을 따로 계산할 수 있도록, 알콜성 식품을 구분하여 코드를 부여하였다.

5) 1일 목표열량 및 목표영양량 file

열량은 상황에 맞게 사용자가 1일 목표열량을 입력하게 하였고, 1일 목표영양량은 한국 영양학회의 '한국인 영양권장량'²⁴⁾에서 제시한 '한국인 1일 영양권장량'의 각 연령별, 성별 권장량과 동일하게 입력하였으며, 열량에 따라 크게 차이가 나는 단백질, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신 등은 목표열량에 따라 보정해 주었다.

그리고 단백질 권장량은, '한국인 영양 권장량'에서 제시한 열량의 이상적 구성비 즉 탄수화물 60~70%, 지질 20%, 단백질 10~20%와 Kim²⁷⁾이 제시한, 탄수화물 : 지질 : 단백질=65 : 15 : 20의 비율을 참고로 하여, 단백질의 이상적인 열량 구성 비율 중 15%를 임의로 택하여, 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{즉 } \text{단백질권장량(g)} = \text{열량권장량(kcal)} \times 15/100 \div 4(\text{kcal})$$

Table 1. Lee's composition of fatty acids(food : bread)

	Caproic acid	Caprylic acid	Capric acid	Decenoic acid	Lauric acid	Myristic acid	Myristoleic acid	Palmitic acid	Palmitoleic acid	Stearic acid	Oleic acid
Butyric acid C4 : 0	C6 : 0	C8 : 0	C10 : 0	C10 : 1	C12 : 0	C14 : 0	C14 : 1	C16 : 0	C16 : 1	C18 : 0	C18 : 1
-	-	-	-	-	-	0	-	0.41	0.01	0.23	1.18
Linoleic acid (LA)(ω ₆) C18 : 2	Linolenic acid (LNA)(ω ₃) C18 : 3	Stearidonic acid C18 : 4	Arachidic acid C20 : 0	Eicosenoic acid C20 : 1	Eicosadienoic acid C20 : 2	Eicosatrienoic acid (ω ₃) C20 : 3	Eicosatetraenoic acid (ω ₃) C20 : 4	Arachidonic acid(ΑΑ)(ω ₆) C20 : 4	Eicosapentaenoic acid(EPA)(ω ₃) C20 : 5	Behenic acid C22 : 0	Docosenoic acid C22 : 1
1.10	0.27	-	0.18	0.04	-	-	-	-	-	0.01	0.02
Docosapentaenoic acid(ω ₅) C22 : 5	Docosahexaenoic acid(ω ₆) C22 : 6	Docosahexaenoic acid(ω ₆) C24 : 0	Lignoceric acid C24 : 1	Tetraenoic acid Others	PUFA	MUFA	SFA	ω ₃ series	ω ₆ series	Cholesterol	
-	-	-	-	0	1.38	1.25	0.82	0.27	1.10	0.00	

source : Lee, YJ(25)

Table 2. Composition of fatty acids of Japan(food : bread)

	Caproic acid	Caprylic acid	Capric acid	Decenoic acid	Lauric acid	Myristic acid	Myristoleic acid	Palmitic acid	Palmitoleic acid	Stearic acid	Oleic acid
Butyric acid C4 : 0	C6 : 0	C8 : 0	C10 : 0	C10 : 1	C12 : 0	C14 : 0	C14 : 1	C16 : 0	C16 : 1	C18 : 0	C18 : 1
-	-	-	-	-	-	3	-	407	7	228	1180
Linoleic acid (LA)(ω ₆) C18 : 2	Linolenic acid (LNA)(ω ₃) C18 : 3	Stearidonic acid C18 : 4	Arachidic acid C20 : 0	Eicosenoic acid C20 : 1	Eicosadienoic acid C20 : 2	Eicosatrienoic acid (ω ₃) C20 : 3	Eicosatetraenoic acid (ω ₃) C20 : 4	Arachidonic acid(ΑΑ)(ω ₆) C20 : 4	Eicosapentaenoic acid(EPA)(ω ₃) C20 : 5	Behenic acid C22 : 0	Docosenoic acid C22 : 1
1101	273	-	179	45	-	-	-	-	-	7	17
Docosapentenoic acid(ω ₅) C22 : 5	Docosahexenoic acid(ω ₆) DHA(ω ₃) C22 : 6	Docosahexenoic acid(ω ₆) C24 : 0	Lignoceric acid C24 : 1	Tetraenoic acid Others	Penta-decanoic acid (iso) C24 : 1	Penta-decanoic acid (iso) C15 : 0	Penta-decanoic acid (iso) C15 : 1	Penta-decanoic acid (iso) C16 : 0	Penta-decanoic acid (iso) C16 : 4	Penta-decanoic acid (iso) C17 : 0	Penta-decanoic acid (iso) C17 : 1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PUFA	1.38	MUFA	1.25	SFA	0.82	0.82	0	Cholesterol			

source : Community of Resources Investigation in Science and Technique, Agency, Tokyo(26)

또 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신은, 열량이 결정됨에 따라 이 열량에 비례하여, 다음과 같이 결정되었다. 즉 비타민 B₁은 열량 1000kcal 당 0.5mg씩 권장하되, 1일 최저 1.0mg 이상이 되도록 입력하였고, 비타민 B₂는 열량 1000kcal당 0.6mg씩 권장하되 1일 최저 1.2mg 이상이 되도록 입력하였으며, 나이아신은 열량 1000kcal당 6.6mg씩 권장하되, 1일 최저 13mg이상이 되도록 입력하였다.²⁴⁾

6) 식품 교환군 코드 및 1 교환 단위량 설정 file

'대한영양사회' 등이 제시한 식품교환표²⁵⁾는 총 6 group으로 분류되어, 즉 1군 곡류군이 38종류 식품, 2군 어육류군이 45종류 식품, 3군 채소군이 55종류 식품, 4군 지방군이 21종류 식품, 5군 우유군이 9종류 식품, 6군 과일군이 31종류 식품으로 총 199개의 식품이 분류되어 있다. 본 프로그램에서는 '한국인 영양권장량'에 수록된 1859개의 식품을 '대한영양사회' 등이 제시한 방법에 따라서, 식품교환표의 구성에 맞추어 모두 분류하였으며, 영양성분상 6가지 group 중에 포함시키기 곤란한 식품은 '기타군'으로 분류하였으며, 곡류군, 어육류군, 채소군, 지방군, 우유군, 과일군 등을 다시 중량이 비슷한 것끼리 소분류하여, subgroup으로 나누어 code를 부여하였다. 그리고 1 교환단위량 설정은 '대한영양사회' 등이 제시한 1 교환단위량 값을 입력하였다. 따라서 곡류군은 다시 10개의 subgroup으로, 어

육류군은 11개의 subgroup으로, 채소군은 8개의 subgroup으로, 지방군은 5개의 subgroup으로, 우유군은 3개의 subgroup으로 재분류하여, code를 부여하였다.

7) 음식목록 file

전은자²⁶⁾의 '다량조리 목록표'에 나와 있는 각 음식을 조리법과 음식종류에 따라 code를 부여하였다. 즉 밥류 : A, 면류 : B, 국류 : C,탕류 : D, 찌개류 : E, 무침류 : F, 볶음류 : G, 조림류 : H, 절류 : I, 뒤김류 : J, 구이류 : K, 적전류 : L, 김치류 : M, 과일류 : N, 음료류 : O, 기타 : X 등으로 구분하여 각 음식의 code는 6자리 구성으로 표시하였으며, 총 443가지의 음식명이 입력되어 있다. 예를 들면, 감자밥은 PA0001, 굴밥은 PA0002이다. 그리고 필요시 새로운 음식명과 음식 코드를 추가할 수 있도록 하였다.

8) 음식 조리법 file

음식 목록 file에 입력되어 있는 각 음식에 해당하는 조리법을 사용자가 입력, 수정, 추가할 수 있도록 하였다. 레시피 제공의 음식 조합 식단 프로그램과는 달리, 사용자가 사용 목적에 따라 모든 조리법을 입력하도록 되어 있다.

9) 식품가격 file

식단에 사용되는 식품의 code와 가격을 사용자가 직접 입력하도록 되어 있으며, 식품가격의 식품 code는

Table 3. The design of the food database

Operation number	Table ID	Table name	Table length	Item numbers of database
SPMT-01-1	Food exchange group code	Classification code of food exchange group	111	5 items
SPMT-01-2	Food composition 1	Table of general composition of foods	110	26 items
SPMT-01-3	Food composition 2	Table of fatty acid composition of foods	143	36 items
SPMT-02-1	Recommended energy contents	Recommended dietary allowances of energy	27	9 items
SPMT-03-1	Recommended nutrient contents	Recommended dietary allowances of nutrients	58	19 items
SPMT-04-1	Food exchange groups calculation	Calculation method of food exchange group numbers	16	2 items
SPMT-05-1	Distribution of food exchange groups for energy	Table of distribution of food exchange group numbers for calories	16	6 items
SPMT-06-1	Food group code User password	Classification code of basic food group Password	16 21	1 item 1 item

Table 4. The design of the menu planning database

Operation number	Table ID	Table name	Table length	Item numbers of database
PSDT-01-1	Recipe code table	List of recipe code	36	1 item
PSDT-02-1	Recipe table	Table of cooking method	108	2 items
PSDT-03-1	Price table	Table of food price	17	3 items
PSDT-04-1	Menu plan table	Factors of menu plan	93	15 items
PSDT-04-2	Menu table	Menu table	72	14 items

식품 분석 자료의 code와 일치한다. 따라서 식품 code를 입력하면, 곧바로 해당하는 식품명이 화면에 제시되는데, 이때 구입량과 그에 해당하는 구입 가격을 입력하도록 되어 있다.

10) 목표 열량에 대한 식품 교환단위수 배분 file

1000kcal~2500kcal의 식품 교환단위수 배분은, '대한영양사사회'에서 제시한 '열량에 따른 식품군별 교환단위수'를 100kcal 간격으로 입력하였으며²⁹⁾. 운동선수나 환자 등의 특이한 상황에도 적용할 수 있도록 하기 위해서 같은 방법으로, 600kcal~900kcal, 2600kcal~6000kcal의 범위까지도, 100kcal 간격으로 식품군별 교환단위수를 입력하였다³⁰⁾.

2. 소프트웨어 설계 및 개발

1) 사용기기 및 프로그램

식품교환군을 이용한 컴퓨터식단은 개인용 컴퓨터와

4세대 언어로서 널리 쓰여지고 있는 Powerbuilder 5.0을 사용해 개발하였다. 하드웨어 환경으로는 펜티엄-PC MMX-150, 32MB RAM, 그리고 2.1GB HDD를 이용하였으며 각종화면은 해상도 800 * 600을 기본으로 디자인하였다. 또한 사용된 DB는 Powerbuilder에서 기본으로 제공되고 있는 Watcom DB를 이용하였다.

본 소프트웨어에서 개발된 프로그램수는 313본이며 식품 데이터베이스는 원칙적으로 사용자가 임의로 입력, 변경을 가능하게 설계하였으나 데이터베이스의 보안을 위해 관리자가 패스워드를 부여할 수 있게 하였다.

2) 데이터베이스 설계

본 소프트웨어는 식품 데이터베이스와 식단 데이터베이스로 구성하였으며 각각의 세부 Table의 논리 데이터베이스 기술서는 Table 3과 Table 4에 제시하였고, 시스템의 구조와 흐름도는 Fig. 1과 Fig. 2에 제시하였다.

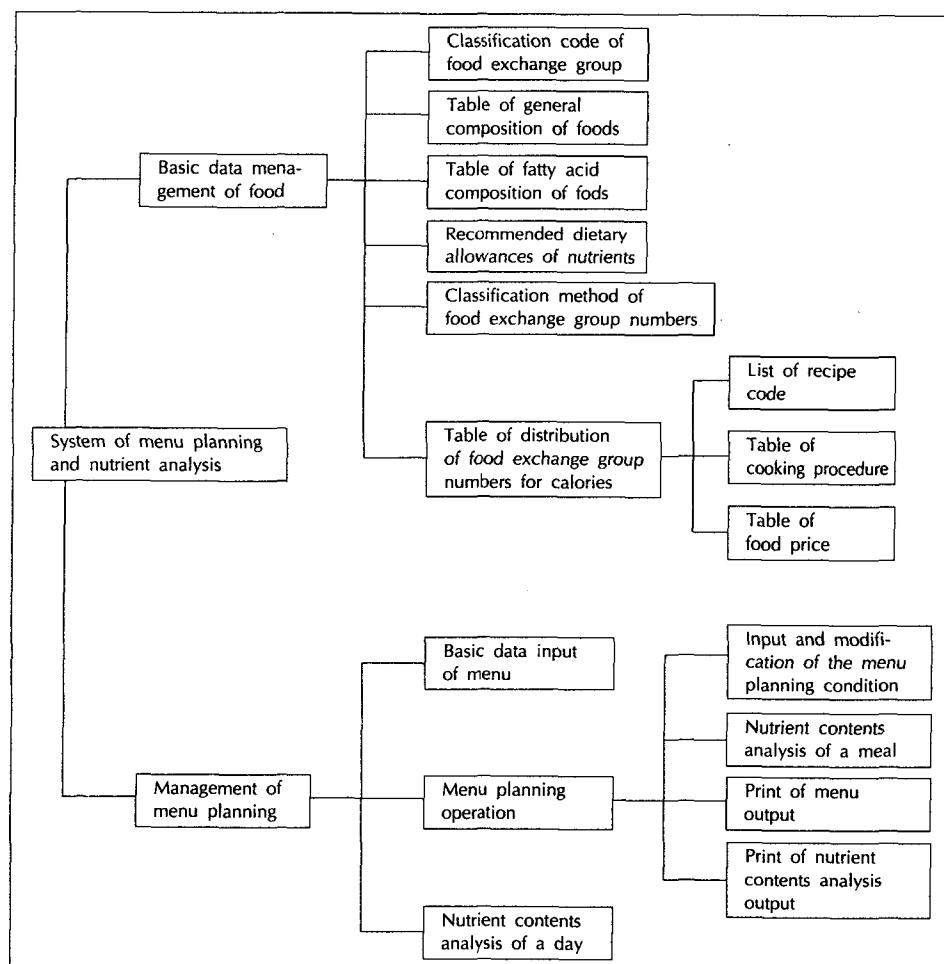


Fig. 1. Structure of system.

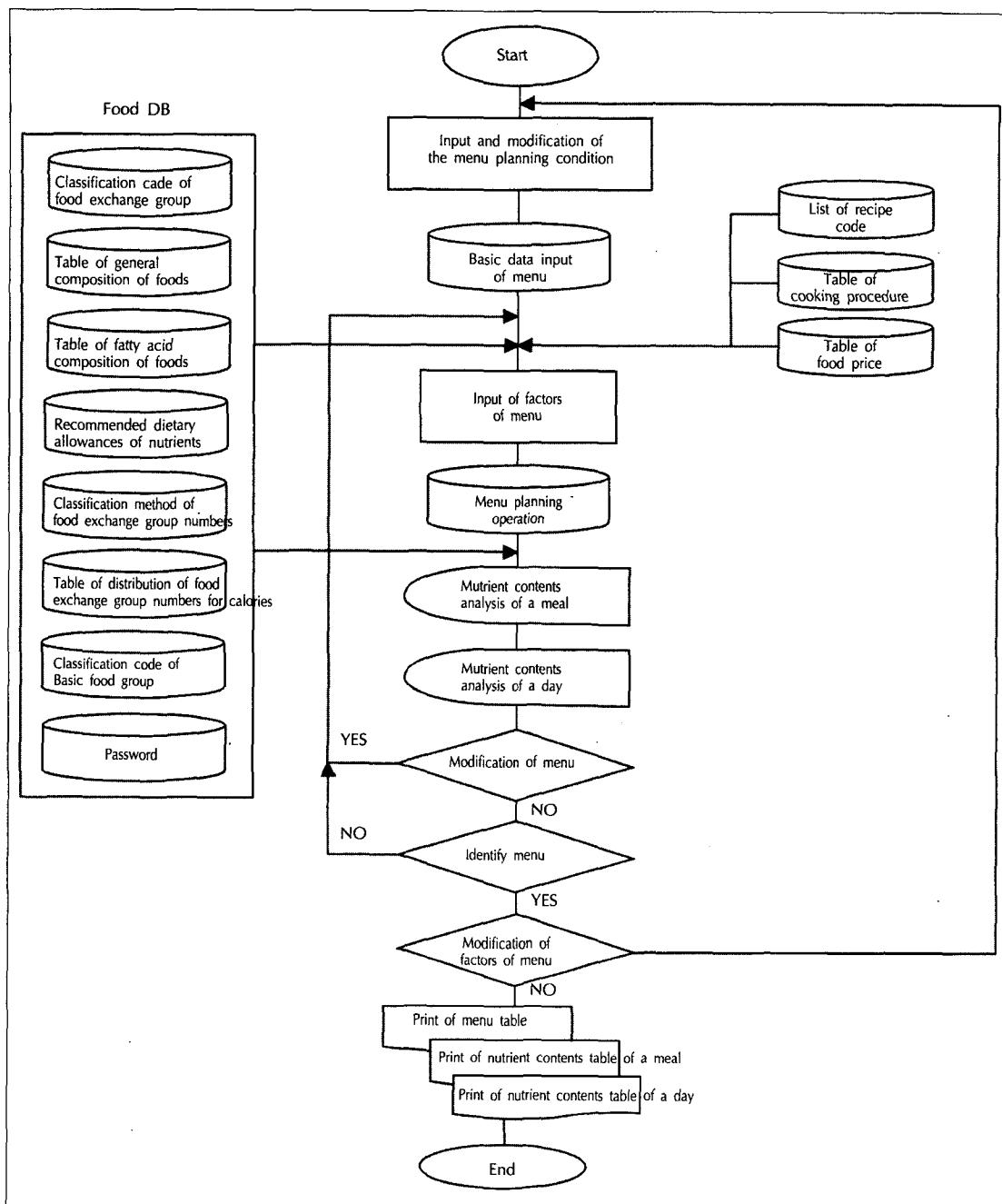


Fig. 2. Flowchart of menu planning program.

결과

프로그램을 작동시키면, 메뉴 화면에 음식 목록표, 음식조리법, 식품가격표, 식단작성, 1끼분 영양분석, 1일분 영양분석 등의 작업선택이 나타난다.

1. 식단작성과 1끼분 영양분석

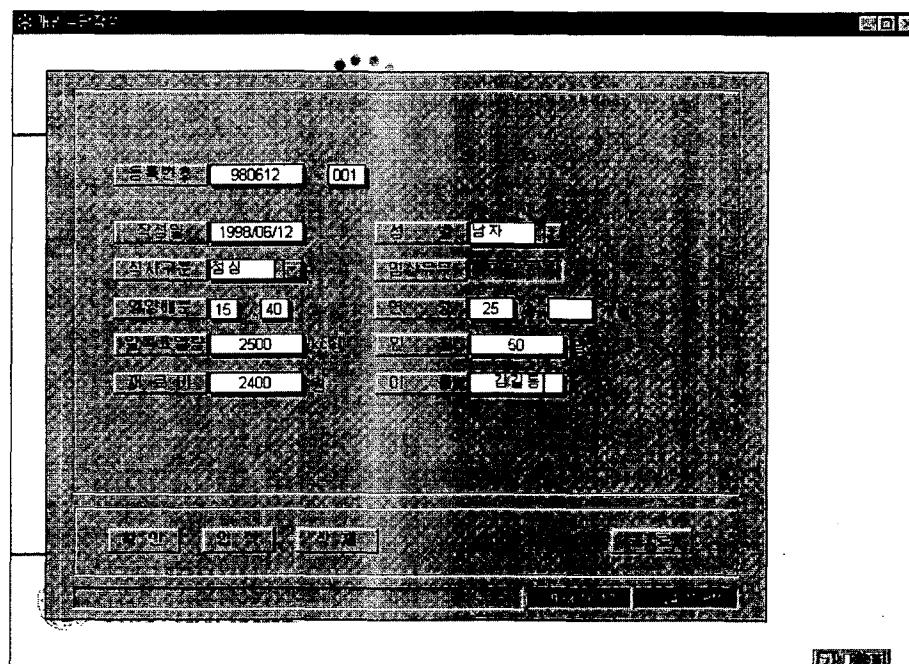
Screen 1에서 보는 바와 같이 식사구분, 1일 목표 열량, 1끼 영양 배분 비율, 성별, 연령, 1인 1끼 재료비, 피급식자수 등의 각 조건을 입력해 주어야 하는데, 이들 조건은 필요시 수정이 가능하다. 이들 조건을 다 입력하고 식단표작성 작업을 선택하면, 그에 해당하는 열

1198 / 식품교환군을 이용한 식단작성 프로그램

량과 영양량에 맞게, 식품의 1일 목표 교환단위수가 화면 아래에 제시된다. 이때 체중이나 활동정도에 해당하는 권장 열량을 제시하지 않고 목표열량을 제시한 것은 이 프로그램이 단순히 정상인의 급식용 프로그램이 아니라, 성인병을 가진 환자나, 식사조절을 하는 운동선

수들의 식단까지도 작성할 수 있게 만든 프로그램이기 때문이다.

Screen 2에서 보듯이, 주식, 부식, 간식의 구분을 선택한 후, 음식번호와 식품번호를 입력하면, 각각 해당하는 음식명과 식품명이 화면에 나타나는데, 만약 음식



Screen 1. Input of the menu planning condition.

식 단 편									
군별	군명	음식 번호	음식 이름	식품 번호	식품 이름	기준량	기준량	기준량	기준량
부식	PA0020 원두등반	01043	국, 떡, 백미, 밀 반찬	90.00	3.000	0	0	0	0
		04026	황우통, 생강	20.00	0	0.250	0	0	0
부식	PC0012 감자에호박국	02001	감자 생강	65.00	0.500	0	0	0	0
		08210	오파, 계향종	35.00	0	0	0.500	0	0
		18011	트장, 흰장	11.00	0	0.200	0	0	0
		08153	홍파, 생강	10.00	0	0	0.200	0	0
		18005	고추기루	5.00	0	0	0	0	0
		08204	깻잎, 대파	3.00	0	0	0.043	0	0
		08070	마늘, 구은	1.00	0	0	0.020	0	0
	PF0047 호미우침	08161	도미, 계향종	35.00	0	0	0.500	0	0
		16028	식초	10.00	0	0	0	0	0
1. 개 고 단 단 2. 환 계									
1. 개 고 단 단 3. 환 계									
1. 개 고 단 단 4. 환 계									
식 단 명 원두콩밥과 감자에호박국									

Screen 2-I. Distribution of the food exchange groups of the computer planned menu.

코드를 모르면, 음식목록의 검색에 들어가서 식품명을 입력하거나 식품명의 앞부분 글자를 입력하면 코드번호를 확인할 수 있다. 또 목표열량에 따라서 화면 아래에 제시된 식품의 목표교환단위수를 참고하여, 각 식품의 단위수를 입력하면 곧바로 그에 해당하는 실제 1인

분 순사용량이 계산되어 나타나며, 반대로 1인분 순사용량을 입력하면, 그에 해당하는 식품교환단위수가 계산되고 식품의 교환단위수는 식품별로 계속 누계되어간다. 동시에 가식율이 인지되어 1인분 구입량과 가격, 그리고 피급식인원의 순사용량과 구입량과 가격의 합

교환群	식품명	교환량	기준량	기준가	1인분		1인분		1인분		1인분	
					교환량	기준량	기준가	교환량	기준량	기준가	교환량	기준량
1.00	0	0	0.020	0	0	0	83	1.2	2.5	50.0	60.2	125.0
0.50	0	0	0	0	0	0	100	0.5	1.5	25.0	25.0	75.0
60.00	0	1.500	0	0	0	0	100	60.0	180.0	3,000.0	3,000.0	9,000.0
25.00	0	0	0.500	0	0	0	92	27.2	50.5	1,250.0	1,358.7	2,525.0
5.00	0	0	0	1.000	0	0	100	5.0	15.0	250.0	250.0	750.0
5.00	0	0	0	0	0	0	100	5.0	15.0	250.0	250.0	750.0
5.00	0	0	0	0	0	0	100	5.0	15.0	250.0	250.0	750.0
1.00	0	0	0.020	0	0	0	83	1.2	2.5	50.0	60.2	125.0
35.00	0	0	0.500	0	0	0	100	35.0	70.0	1,750.0	1,750.0	3,500.0
90.00	0	0	0	0	0	0.900	77	116.8	225.0	4,500.0	5,844.2	11,250.0
200.00	0	0	0	1.000	0	0	100	200.0	800.0	10,000.0	10,000.0	40,000.0

Screen 2-II. Distribution of the food exchange groups of the computer planned menu.

영양성분	기준량	목표량	기준량	목표량	영양성분		영양학적 지침	
					영양성분	영양학적 지침	영양성분	영양학적 지침
열량(kcal)	925.58	950.00	97.43	98.00	54.56	95.00	57.43	57.43
단백질(g)	35.41	35.63	99.36	100.00	300.64	266.00	113.02	113.02
당류(g)	157.17	266.00	59.08	60.00	585.26	286.00	220.02	220.02
비타민A(mg)	0.01	1.90	0.53	0.55	6.35	4.56	139.25	139.25
비타민C(mg)	7.73	3.80	203.42	200.00	3.59	5.70	62.81	62.81
비타민E(mg)	54.47	20.90	260.62	260.00	29.02	없음	없음	없음
비타민B1(mg)	1.13	0.47	240.43	240.00	122.66	없음	없음	없음
비타민B2(mg)	1.01	0.57	177.19	175.00	8.95	없음	없음	없음
비타민B6(mg)	14.51	6.27	231.42	230.00	1,780.46	없음	없음	없음
비타민B9(mg)	0.93	0.57	163.16	160.00	1.36	없음	없음	없음

Screen 3. The nutrient contents of the menu and the target RDA for a meal.

1200 / 식품교환군을 이용한 식단작성 프로그램

제가 계산된다. 또 식단 내용의 수정 및 추가, 삭제가 가능하다. 작성한 식단의 식품군별 식품교환단위수의 합계가 1끼 목표 식품교환단위수 및 재료비 예산가격과 어느 정도 비슷하게 되면, 식단의 1끼 영양분석 작업을

선택하여 Screen 3과 같이 작성된 한끼 식단의 영양 섭취량과 목표 영양량 및 그에 대한 백분율이 제시된다. 만약 이때 영양 섭취량이 목표 영양량에 비해서 과부족되는 경우 다시 식단표 작성으로 돌아가서 식단 내



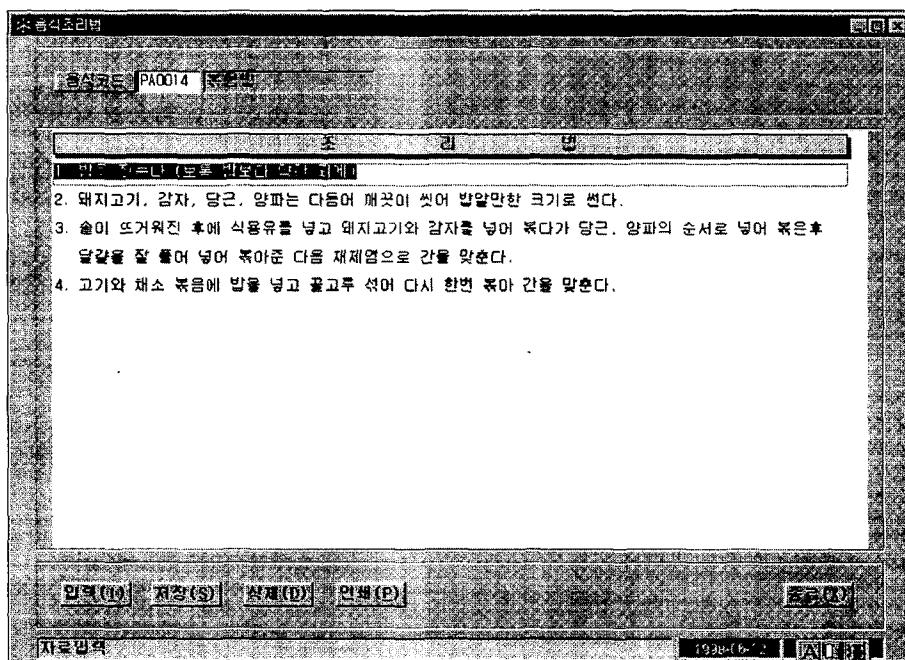
Screen 4. List of the cooking type.

코드	제품명	가격	수량
03020	설렁,백설렁	1,000	500
01035	시리얼,판푸레아크	1,000	3,000
01043	찹,논벼,백미,밀한정	1,000	2,000
02001	김자,생것	660	1,450
03025	시린,해이等情况	500	500
04007	대두,결정물,밀린것	1,000	1,000
04026	란두종,생것	100	100
05037	떼,침珊瑚,원래,복른것	1,000	4,000
06020	고추,깻고추,개량종	1,000	700
06023	고추,깻은고추,생것	1,000	600
06038	김치,깻죽김치	1,000	2,000
06055	당근,생것	1,000	1,500
06070	마늘,구근	500	750

Screen 5. Input and modification of the prices of foods.

용을 수정할 수 있다. 같은 방법으로 다음 화면에서 지방산 함량과 기타 영양 평가 검색을 할 수 있다. 원하는 식단이 완성되면, 사용자가 화면 좌측 하단에 식단명을 입력하며, 식단표와 영양분석은 Table 5와 Table 6와 같이 인쇄가 가능하다. Table 6에서 보듯이 한국인 영

양 권장량에서 권장량이 제시된 열량, 단백질, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 C, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 아연 뿐 아니라, 권장량이 제시되지 않은 영양소인 지방, 당질, 회분, 칼륨, 비타민 B₁₂도 참고로 분석되도록 하였다.



Screen 6. Input of the cooking procedure.

	섭취량	목표량	백분율	섭취량	목표량	백분율	
열량 (kcal)	2,645.74	2,500.00	105.83	열량 (mcg)	147.84	250.00	59.14
열량(%)	100.00	93.75	106.67	칼슘 (mg)	712.12	700.00	101.73
비타민A (R.E.)	969.01	700.00	138.43	비타민C (mg)	1,567.25	700.00	223.89
비타민E (mcg)	0.02	5.00	0.40	비타민B1 (mg)	19.15	12.00	159.58
비타민B2 (mg)	23.19	10.00	231.90	비타민B6 (mg)	10.66	15.00	71.07
비타민B3 (mg)	146.81	55.00	266.93	비타민B12 (mcg)	80.48	없음	없음
비타민B5 (mg)	3.26	1.25	260.80	당질 (%)	356.95	없음	없음
비타민B6 (mg)	2.73	1.50	182.00	탄수화물 (%)	25.46	없음	없음
나이아신 (mg)	43.70	16.50	264.85	칼슘 (mg)	5,093.36	없음	없음
비타민B5 (mg)	2.64	1.50	176.00	비타민B12 (mcg)	3.29	없음	없음

Screen 7. The nutrient contents of the menu and the target RDA for a day.

Table 5: The report of the computer-planned menu

Table 6. The report of the nutrient contents and target RDA of a meal

또 지방산 섭취량도 제시되게 하였다. 기타 영양평가 검색에서 PUFA : MUFA : SFA의 비율과 ω_6 : ω_3 비율, 탄수화물 : 단백질 : 지질의 비율, 콜레스테롤 섭취량, 섬유소 섭취량 및 나트륨 섭취량, 동물성 단백질 비율, 그리고 이들 각각의 권장 비율이나 권장값 또는 제한값 등이 같이 제시되도록 하였다.

2. 음식 목록표

음식 목록표는 Screen 4와 같으며, 식단작성 작업을 할 때 만약 음식 목록표에 원하는 음식명이 없을 때는 원하는 음식명을 사용자가 입력하고 그에 대한 음식 코드를 부여한 후에 식단 작성에 사용하면 된다. 예를 들면, 밥 중에 원하는 밥이 없으면, 밥의 제일 마지막 코드 번호의 다음 번호인 PA0035에 새로운 밥을 추가로 입력하여 사용하면 된다. 마찬가지로 국 중에 원하는 국이 없을 때는 국의 제일 마지막 코드 번호의 다음 번호인 PC0089에 새로운 국을 추가로 입력하여 사용하면 된다.

3. 식품 가격표

식품가격표는 Screen 5에서 보듯이 식품의 구입단위와 가격을 사용자가 입력하도록 되어 있는데, 식품가격의 검색, 수정 및 삭제가 모두 가능하며 새로운 식품의 가격도 추가로 입력할 수 있다. 식단 작성 후에 식품가격표를 검색한 후 변동된 식품가격은 수정하고 누락된 식품의 가격은 추가로 입력한 후에 다시 식단을 출력하면 되는데, 만약 가격이 필요하지 않는 경우에는, 가격을 입력하지 않아도 식단작성 작업은 실행이 되며, 이 때 다만 가격이 계산되지 않을 뿐이다.

4. 음식 조리법표

Screen 6에서와 같이 식단이 완성된 후 필요시 사용자가 음식조리법을 작성하여 저장 및 인쇄할 수 있다.

5. 1일분 영양분석

1일분 영양분석 작업을 선택하면, Screen 7에서 보듯이 아침식단, 점심 식단, 저녁식단의 번호를 입력하게 되어 있는데, 이렇게 하면 지정한 3끼식사를 했을 경우의 1일 영양 분석이 실시 확인된다. 여기서도 1끼 영양분석과 마찬가지로 지방산 섭취량 정도와 기타 영양 평가도 확인할 수 있다. 그리고 1끼에서와 같은 방법으로 1일 식단 영양분석 report도 인쇄할 수 있다.

고 찰

본 프로그램에 의한 식단작성 방법은 식품교환군에

기초를 두었다. 우선 영양사가 결정한 1일 목표 열량을 입력하면, 그에 맞게 계산 배분된 식품군별 교환단위수가 화면 아래에 제시되는데, 그것에 맞추어 대강의 식단을 작성한다. 이 때 교환단위수를 입력하면 식품의 중량이 계산되어 동시에 같이 나타나고, 만약 양념 등과 같이 그 양이 매우 소량인 경우는, 교환단위수를 입력하는 것보다 직접 중량을 입력하는 것이 간편한데, 이러한 경우도 마찬가지로 식품의 중량을 입력하면 그것의 식품교환단위 수가 계산되어 나타나도록 되어 있다.

이렇게 하여 작성된 식단의 영양량을, 화면에 제시된 목표영양량에 비교해 보고, 그에 맞게 식단내용을 다시 수정할 수 있다. 또한 한 음식 중에 일부 식품이 누락된 경우, 필요한 부분에 커서를 맞추고 해당된 식품 번호를 입력하면, 삽입되도록 하였다. 식단이 작성되면 식단에 사용되는 식품들의 그날의 식품가격을 수정하거나 추가로 입력한 후에 다시 식단을 출력한다. 그러나 만약 가격이 필요없을 때는 가격을 입력하지 않아도 프로그램은 작동된다. ‘음식목록표’에서 음식코드와 음식명은 사용자가 검색, 수정 및 삭제가 가능하며, 원하는 음식코드와 음식명이 없는 경우에는 새로운 음식코드와 음식명을 추가로 삽입할 수 있도록 하였다. 또 ‘음식 조리법’에서도 사용자가 입력, 수정, 삭제 및 인쇄가 가능하다.

본 프로그램은 일반인의 식단 뿐 아니라, 식이요법을 하는 환자나 운동선수의 식단도 쉽게 작성할 수 있다. 다만 이 프로그램의 약점은 영양사가 아닌 비전문인이 사용할 경우, 식품의 1인 분량을 결정하기 어렵다는 점이다. 따라서 앞으로 이러한 식품교환군을 이용한 식단작성 프로그램을 기반으로 해서 여기에 ‘레시피 제공의 음식조합 식단 프로그램’이 연결되면 바람직할 것이다. 또 식단작성은 성인병 예방을 위한 지침, 성장기 아동을 위한 지침, 여성을 위한 지침, 그리고 고령자를 위한 지침 등에 따라, 급식대상, 급식목적에 맞게 구분하여, 식단 프로그램을 만드는 것이 바람직할 것이다.³¹⁾

요 약

본 연구에서는 식품교환군을 이용하여, 정상인 피급식자는 물론, 환자나 운동선수들을 대상으로 하여, 개인식단은 물론 단체급식 식단도 작성할 수 있는 컴퓨터 프로그램을 개발하였다.

이 프로그램은 식단 작성표 프로그램, 식품의 일반성분과 지방산 함량 분석 프로그램, 기타 영양 평가 프로그램 음식목록표 및 음식 조리법 작성 프로그램, 식품가격표 작성 프로그램 및 식단표와 1끼 영양분석표의 출력 프로그램 등의 system으로 되어있다. 그리고 작성

한 3끼의 식단을 지정해 주면, 1일의 영양분석도 평가해 주는 1일 영양분석 평가 프로그램도 연결되어 있다.

이 프로그램은 사용자가 직접 식품의 가격 및 모든 data를 검색, 수정, 삭제하거나 추가로 입력할 수 있다. 또 영양과 예산에 맞는 정확한 식단을 작성할 수 있으며, 기타 영양 평가 검색도 할 수 있다.

Literature cited

- 1) Hart RA, Kolasa K, Mcfadden I. Computerized nutrient analysis for food service. *J Am Dietet Assoc* 85(10) : 1337-1339, 1985
- 2) Powers PM, Hoover LW. Calculating the nutrient composition of recipes with computers. *J Am Dietet Assoc* 89(2) : 224-232, 1989
- 3) Fanelli MT, Samonds K, Earl R. Computerized dietary analysis by food groups and by nutrients from food groups. *J Am Dietet Assoc* 86(2) : 212-217, 1986
- 4) Dare D, Al-Bander SY. A computerized diet analysis system for the research nutritionist. *J Am Dietet Assoc* 87(5) : 629-632, 1987
- 5) Weathers BS, Hoover LW, Warriner WJ, Dillon JD. Computerized clinical dietetics management system. *J Am Dietet Assoc* 86(9) : 1217-1223, 1986
- 6) Lee SH. Kolon Sporex Nutrition Therapy system. *J of Korean Dietetic Association* 78 : 32-35, 1986
- 7) Moon SJ, Lee YM. A computerized nutritional education program for meal management and nutritional assessment. *Korean J Nutr* 19(3) : 146-154, 1986
- 8) Department of nutrition of Goryeo Hospital. Computerization of nutrition management service. *J of Korean Dietetic Association* 76 : 12-14, 1986
- 9) Kim SL, Sung CJ. A computerized study for nutritional management of Korean. *Korean J Nutr* 20(5) : 367-382, 1987
- 10) Lee HS, Kim YH, Cho GC, Chough BK. Software system development for supporting nutritional management. *Korean J Nutr* 22(4) : 290-299, 1989
- 11) Han JS. A computerized system for diagnosis and nutritional assessment of dietary intakes : Recommended dietary allowances for Koreans, 6th Revision. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26(4) : 726-732, 1997
- 12) Orta J. Computer methods in nutrition analysis : Report of a prototype undergraduate course for dietetic students. *J Am Dietet Assoc* 87(10) : 1385-1386, 1987
- 13) Ogawa H, Hirota I, Noguchi H, Kobayashi T, Miyata N. New programs for home nutrition education via telephone efficacy of a support system for lifestyle modification(AILIFE-Version 1 for Hypertension). *The Japanese J of Nutr* 54(5) : 295-305, 1996
- 14) Vailas LI, Blankenhorn DH, Selzer RH, Johnson RL. A computerized quantitative food frequency analysis for the clinical setting : Use in documentation and counseling. *J Am Dietet Assoc* 87(11) : 1539-1543, 1987
- 15) Hong SM. Development of computer programs for nutrition counseling. *Korean J Nutr* 22(4) : 275-289, 1989
- 16) Kim EM, Lee JS. Computerization of nutrition counseling. *J of Korean Dietetic Association* 11 : 15-18, 1988
- 17) Kang HJ, Kim IL. A study on nutrition counseling by personal computer, pp.431-446, 1990
- 18) Byrd-Bredbenner C, Lewis M, Davis B, Antanitis R. Computer-analyzed dietary intake printouts : Guidelines for their design and student comprehension. *J Am Dietet Assoc* 88(3) : 311-316, 1988
- 19) Hyeon GS. Institutional foodservice. Su-hak publishing company, pp.60, 1998
- 20) Moon SJ, Sohn KH, IS, Sohn CY, Kim DY. Development in computer program for standardized quantitative recipes in military services. *Korean J Soc Food Sci* 7(3) : 61-68, 1991
- 21) Han JS. A computerized dietary prescription and nutritional counseling system for patients with hyperlipidemia. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26(4) : 733-742, 1997
- 22) Kim EM, Lee JS, Woo SJ. Development of computer program for menu based on nutrients and food preference. *Korean J Nutr* 30(5) : 529-539, 1997
- 23) Kang HJ, Kim I. A study on a menu planning program in institutional foodservice by personal computer. *J Korean Soc Food Nutr* 21(6) : 662-671, 1992
- 24) The Korean Nutrition Society. Recommended dietary allowances for Koreans, 6th revision, The Korean Nutrition Society, Seoul, 1995
- 25) Lee YJ. Fatty acid composition of Korean foods. Sin-Gwang publishing company, 1995
- 26) Community of Resources Investigation in Science and Technology Agency. Composition of amino acids and fatty acids. Department of publishing of Women's Nutrition College, 1995
- 27) Kim EK. Diet plan for satisfying RDA. *J of Korean Dietetic Association* 167 : 13-22, 1995
- 28) Korean Dietetic Association. The table of food exchange group for diet plan. Korean Dietetic Association, pp.16, 1995
- 29) Chun EJ. Institutional foodservice and cooking for dietitians. Hong-ik-je publishing company, pp.163-164, 1990
- 30) Lee GY. Diet Therapy. Su-hak publishing company. pp.43-49, 1995
- 31) Department of Health Improvement and Nutrition of Public welfare Health and drug Administation. Guide of dietary life for health. Dai-ichi publishing company, 1996