

식사 및 운동종목에 대한 영양상담 프로그램개발 연구

강현주 · 김경자* · 김 일**

동부산대학 식품영양과, 동아대학교 생활과학대학 식품영양학과, * 동부산대학 멀티미디어정보과**

A Study on the Computerized Nutrition Counseling Program by Food Intake and Exercise Amount Checking

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

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

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

Department of Multimedia Information,** Dong-Pusan College, Pusan 612-715, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop a software system for computer nutrition counseling based on food intake and level of exercise measurements. Various software programs were developed using Powerbuilder 5.0 and categorized according to their function: 1) inputting general data including age, sex, weight, height, degree of activity and exercise amount of individuals, 2) inputting food intake based upon a 24-hour dietary recall method, 3) calculating energy and general nutrient intake and evaluating dietary status with respect to the Korean recommended dietary allowances, 4) calculating dietary intake of fatty acids, 5) calculating PUFA : MUFA : SFA and $\omega 6 : \omega 3$ ratios, 6) reporting the results of nutrient analysis, and 7) assessing the nutritional status of individuals and practicing nutrition education. This study provides various information on the assessment of nutritional status. (*Korean J Nutrition* 32(5) : 598~607, 1999)

KEY WORDS : computerized nutritional counseling, food intake, exercise amount.

서 론

현대사회가 산업화, 기계화 됨에 따라 운동을 할 수 있는 기회는 적어지고 여러 가지 stress를 받게 되며, 운동부족과 영양섭취의 불균형을 가져오므로, 많은 성인병이 문제시되고 있다.

이에 따라서 올바른 영양지식의 전달 및 영양지도의 필요성이 강조된다.¹⁾ Moon 등²⁾은 사회 경제 수준의 발달과 함께 일반인의 건강에 대한 관심도의 증가에 의해 식생활의 중요성이 더욱 커지는데, 컴퓨터를 이용할 경우, 보다 효율적이고 정확한, 영양정보의 제공과 교육 및 식생활 행동 분석과 영양 섭취 상태 분석이 효과적으로 가능해진다고 하였다. 또 최근에는 밀려오는 network의 물결 속에서 이제는 컴퓨터 통신 상에서도 이들 프로그램이 등장하게 되었다.³⁾

그런데 외국에서 개발된 영양가 분석^{4,5)} 또는 영양상담^{10,11)} 및 영양교육¹²⁾ 등의 전산화 프로그램은 국내의 상황에는 잘 활용이 되기 힘든 부분이 많아서, 최근 국내에서는 국내의 채택일 : 1999년 3월 2일

공인된 자료를 database로 하여 국내 상황에 맞는, 영양평가 및 영양 상담에 관한, 우수한 software가 개발되고 있으며, 이들 각각은 나름대로 장단점을 가지고 있다.¹³⁻²¹⁾

영양권장량의 개정이나 그에 따른 식품분석자료의 수치변경과 분석 자료수의 증가 등의 문제로 인해서, 또는 컴퓨터 기능상의 발달에 따라, 이들 영양 상담에 관한 software는 끊임없이 새로운 변화를 따라가야만 한다. 또한 분석자료수가 많이 확보되고 출력된 report의 디자인이 일목요연해야만 피상담인에 대한 영양상담 효과가 커진다.

그리고 영양상태를 판단하는 기준치인 '영양권장량'의 제시에 있어서 현재 체중 유지를 해야하는 직업을 가진 사람들이나 또는 그와 같은 상황에 있는 운동선수들에게 있어서는, 표준체중이 아닌 현재체중을 기준으로 하여 열량 및 영양권장량을 제시해야 하며, 대부분의 사람들의 경우는 표준체중에 기준하여 열량 및 영양권장량을 제시하여야 할 것이다. 그리고 성별, 나이 뿐 아니라, 가능한 한 세분화된 활동에 따라 그 권장량을 정확하게 제시해 주어야 하며 그에 맞게 영양상담을 해야 할 것이다.

한편 현대인은 건강과 운동에 대한 관심이 고조되어 차차

정기적, 지속적으로 운동을 하는 사람들이 많으므로, 좀더 정확한 운동량 체크가 필요하다. 따라서 본 프로그램에서는 만은 종류의 스포츠 활동시 소비되는 열량을 입력하여 운동시 소모되는 열량이 계산되도록 고안하였고 끊임없이 연구되는 운동량 자료를 사용자가 추가 입력할 수 있도록 고안하였다.

이와같이 본 연구는 영양상담을 위한 컴퓨터 프로그램을 개발하여 국민건강 향상에 이바지하는 데에 그 목적을 두었다.

연구방법

1. 입력자료 file 및 code 부여

1) 식품의 일반 성분 file

한국인 영양권장량(제6차 개정)²²⁾ 식품영양가표에 수록된 1859종의 식품 분석치를 모두 입력하였다.

입력된 내용은 열량, 수분, 단백질, 지질, 당질, 섬유, 회분, 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 폐기물 등이며 식품 100g당 식품 분석치를 입력하였다. 각 식품의 code는 한국인 영양 권장량의 code 그대로를 사용하였다.

2) 지방산 함량 file

총 337개의 지방산은 Lee²³⁾(224개)가 제시한 함량과 일본 과학기술청²⁴⁾(113개)이 제시한 함량을 입력하였으며, 각 지방산을 PUFA : MUFA : SFA의 비와 ω₆ : ω₃의 비를 구분하였다. 또 일본과학기술청²⁴⁾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.²⁵⁾

3) 운동에 따른 energy 소비량 file

활쏘기, 베드민턴, 탁구, 테니스, 배구, 볼링, 농구, 당구, 축구, 권투, 카누, 등산, 크리켓, 사이클, 댄싱, 하키, 낚시, 풋볼, 골프, 체조, 줄넘기, 헬스, 아령, 수영, 달리기, 스키, 스킨다이빙, 스커시, 승마 등 50가지 종목별 운동을 할 때 소비되는 energy양을 kcal/min/kg 단위로 입력하였고, 필요시 다른 자료도, 사용자가 추가로 입력할 수 있도록 하였다.²⁶⁾

4) 동물성 단백질 file

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

5) 알콜 file

열량 계산시 알콜 섭취로 인한 열량을 따로 계산할 수 있도록, 알콜성 식품은 구분하여 code를 부여 하였다.

6) 1일 열량 및 영양 권장량 file

1일 영양 권장량은 한국 영양학회의 '한국인 영양권장량(제6차 개정)'²²⁾에서 제시한 '한국인 1일 영양권장량(제6차 개정)'의 각 연령별, 성별 권장량과 동일하게 입력하였으며, 단, 체중과 활동강도에 따라 크게 차이가 나는 열량, 단백질, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신 등은 체중과 활동강도에 따라 보정해 주었다. 그리고 활동은 '한국인 영양권장량(제6차 개정)'에서 제시한 바와 같이, 가벼운 활동, 보통 활동, 심한 활동 그리고 격심한 활동 등 모두 4가지로 분류하였다. 그런데 '한국인 영양권장량(제6차 개정)'²²⁾에서는 활동구분을 해야 하는 연령층에 대한 지침이 없어서 15~69세까지는 4가지 활동으로 구분하고 70세 이상은 가벼운 활동과 보통 활동으로 구분하는 '일본인의 영양소요량(제5차 개정)'²⁷⁾에서 제시한 방법을 참고로 하여 활동 구분을 하였다. 개인별 energy 권장량은 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{개인별 energy 권장량} = \text{활동별 단위체중(kg)} \times \text{체중}^*$$

*: 현재체중 또는 표준체중을 곱하여 상황에 맞게 체중조절을 할 수 있다.

활동별 energy권장량은 20~29세의 성인남녀의 경우는 성인의 활동별 energy 권장량²⁸⁾에 제시된 값을 그대로 입력하였고, 성인외의 활동별 energy 권장량은 한국인의 1일 energy 권장량에 제시된 값을 보정하여 입력하였다.

한편 단백질 권장량은 '한국인 영양권장량(제6차 개정)'²²⁾에서 제시한 방법과 Kim²⁹⁾의 방법 그리고 Yun²⁹⁾의 방법 등을 참고로 하여 각 활동별 계수로 보정하여 입력하였다.

또 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신은, 열량이 결정됨에 따라, 이 열량에 비례하여, 다음과 같이 계산하였다. 즉 비타민 B₁은 열량 1000kcal당 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 13mg 이상이 되도록 입력하였다.¹⁹⁾

7) 표준 체중 및 비만도 file

표준체중은 Broca변법³⁰⁾으로 계산하였는데, 단 15세 이하의 아동은 '한국소아과학회'³¹⁾에서 제시한 '한국 소아 발육 표준치'로 입력하였다. 이때 비만도는 표준체중법을 이용하여 다음과 같은 식으로 구하였다.

측 비만도(%) = [(현재중 - 표준체중) / 표준체중 + 1] × 100

단, 15세 이하 아동의 비만도는 Rohrer 지수²⁰⁾를 이용했다.

2. 소프트웨어 설계 및 개발

1) 사용기기 및 프로그램

식사와 운동량조사를 통한 영양상담은 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 85본이며 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 영양상담 데이터베이스로 구성하였으며 각각의 세부 테이블의 논리 데이터베이스 기술서는 Table 1과 Table 2에 제시하였고 시스템의 구조와 흐름도는 Fig. 1과 Fig. 2에 제시하였다.

Table 1에서 보면 SPMT-01-1은 Table length 111 byte로서 5개의 item으로 구성되었는데, 식품교환단위 코드, 식품구성 코드로 되어있으며 모두 varchar type으로 이루어졌다. SPMT-01-2는 Table length 110 byte로서 26개의 item으로 구성되었는데, varchar type의 식품번호와 numeric type의 열량, 수분, 단백질, 지질, 당질, 섬유소, 회분, 칼슘, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 레티놀, 베타카로틴, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민

C, 비타민 B₆, 비타민 B₁₂, 비타민 D, 비타민 E, 엽산, 아연 등의 식품분석표 상의 분석치 및 폐기율로 이루어졌다. SPMT-01-3은 Table length 143 byte로서 36개의 item으로 구성되었는데, 식품번호와 자료출처는 varchar type으로 이루어졌으며, 30여개의 지방산 수치와 PUFA, MUFA, SFA, ω₃ series, ω₆ series, cholesterol등은 numeric type으로 이루어졌다. SPMT-02-1은 Table length 27 byte로서 9개의 item으로 구성되었는데, varchar type의 일반구분과 평균활동구분 그리고 numeric type의 연령, 체중, REE, 1일 필요열량, 성인환산치, 활동별 단위체중당 필요열량, 평균활동계수 등으로 이루어졌다. SPMT-03-1은 Table length 58 byte로서 19개의 item으로 구성되었는데, varchar type의 구분과 numeric type의 연령, 체중, 신장 및 열량, 단백질, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 C, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 인, 철분 등 한국인 영양권장량 수치로 이루어졌다.

Table 2에서 보면, SDMT-01-1은 Table length 230 byte로서 27개의 item으로 구성되었는데, 등록번호, 상담영양사, 이름, 성별, 임신유무, 주소, 전화번호, 활동정도와 운동 종류의 번호 등은 varchar type으로 이루어졌고, 나이, 신장, 현재체중, 표준체중, 표준체중범위, 비만도, 각각의 운동에 대한 운동시간과 분 등은 numeric type으로 이루어졌으며, 상담일자는 date type으로 이루어졌다. SDMT-02-1은 Table length 27 byte로서 5개의 item으로 구성되었는데, 운동번호와 운동이름은 varchar type으로, 단위체중 및 분당 소비되는 열량은 numeric type으로 이루어졌다. SDMT-03-1은 Table length 26 byte로서 2개의 item으로 구성되었는데, 등록번호, 상담횟수, 식사구분, 식품번호 및 식품번호 중복 확인은 varchar type으로 이루어졌으며, 식품의 양은 numeric type으로 이루어졌다.

Table 1. The design of the food database

Operation number	Table ID	Table name	Table length	Item numbers of database
SPMT-01-1	Food code	Food code	111 bytes	5 items
SPMT-01-2	General composition	Table of general composition of foods	110 bytes	26 items
SPMT-01-3	Fatty acid composition	Table of fatty acid composition of foods	143 bytes	36 items
SPMT-02-1	Recommended energy	Recommended dietary allowance of energy	27 bytes	9 items
SPMT-03-1	Recommended nutrients	Recommended dietary allowance of nutrients	58 bytes	19 items

Table 2. The design of nutrition consult database

Operation number	Table ID	Table name	Table length	Item numbers of database
SDMT-01-1	Nutrition consult table	Nutrition consult table	230 bytes	27 items
SDMT-02-1	Sports table	Energy expenditure of sports	27 bytes	5 items
SDMT-03-1	Diet table	Diet intake table	26 bytes	2 items

결 과

프로그램을 작동시키면 Screen 1에서와 같이, 메뉴 화면에 개인 신상등록, 식이 섭취량 조사표, 1일 영양소 섭취상태 분석, 기타 영양 섭취량 검색, 영양분석 결과 출력, 영양

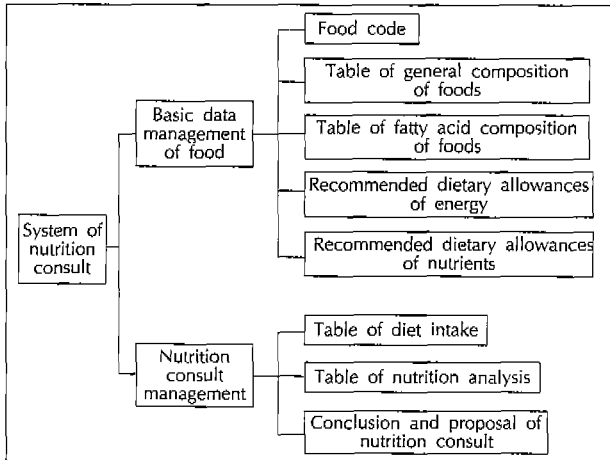


Fig. 1. Structure of system.

교육 및 영양판정 그리고 스포츠 종목 등록 등의 작업선택이 나온다.

1. 개인신상 등록

메뉴화면에서 개인 신상 등록을 선택하면, 성명, 성별, 임신 유무, 연령, 활동정도, 신장, 현재체중, 시행한 운동종류와 운동시간 등을 입력하게 되어 있으며 본 프로그램에 의해 표준체중과 표준체중 범위 그리고 비만도가 화면에 제시된다. 피상담인의 관리를 위해 등록번호, 상담 영양사, 전화번호 및 주소를 입력하게 되어 있다.

2. 식사 섭취량 입력

Screen 2와 같이, 상담자가 피상담인이 섭취한 식품의 번호와 양을 입력한다. 또 이때 만약 중량을 정확히 모를 때는 상담자가 목측량을 참고로 하여 입력한다.

최근에는 상용식품이나 상용음식의 종류나 양을 제시해주는 공인된 자료²²⁾²³⁾가 많이 보급되고 있어 식사 섭취량 결정시 도움을 준다. 그리고 이때 식품 번호를 모를 때는 Screen 3에서와 같이 식품군 분류 코드 화면에서 화면 우측 위에 있는 식품명 입력란에 알고자 하는 식품명 글자를 입

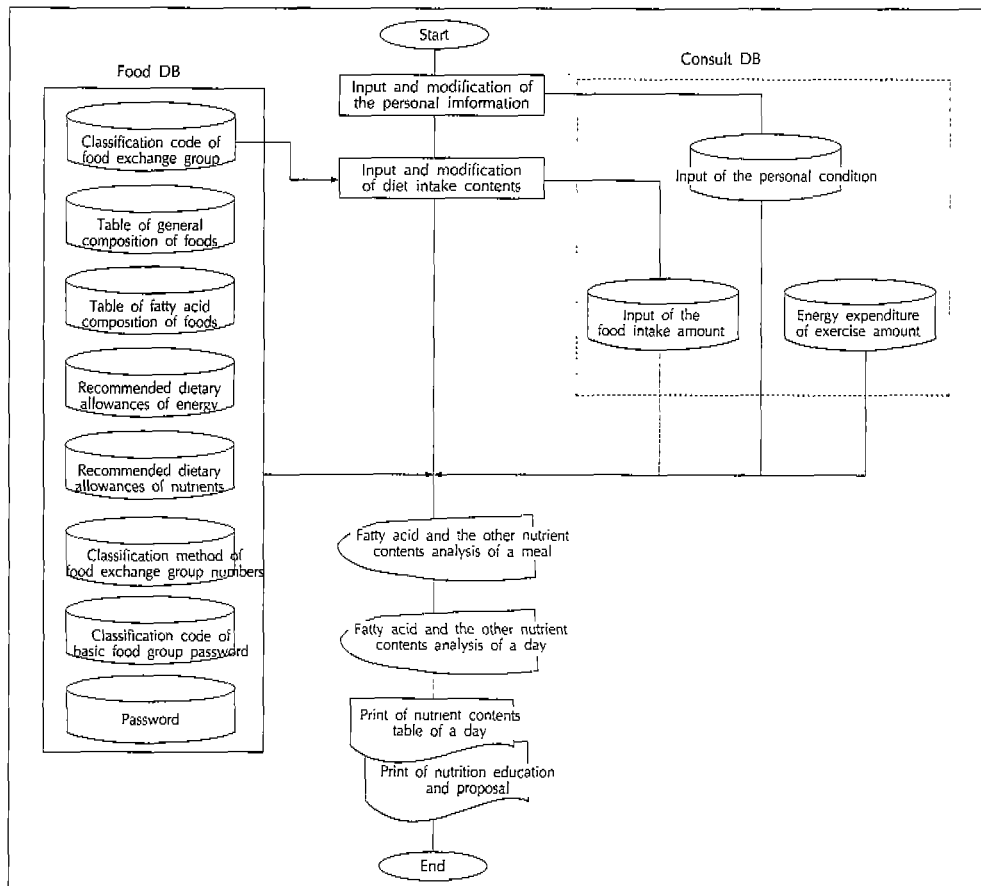


Fig. 2. Flowchart of nutrition counseling program.

력하면 그 식품명 글자에 해당하는 모든 종류의 식품이 분류되어 화면에 식품번호와 식품명이 제시된다.

3. 1일 영양소 섭취 상태 분석

식이 섭취량 조사표에 내용을 입력하면 Screen 4와 같이, 1일 영양소 섭취 상태가 분석되고 영양권장량에 대한 섭취비율(%)이 그래프로 표시되어 제시되는데, 이때 만약 현재중을

계속 유지하고자 하는 경우에는 현재중 권장량과 그것에 대한 섭취비율 그래프를 참고하고, 표준체중을 원하는 경우에는 표준체중권장량과 그것에 대한 섭취비율 그래프를 참고한다.

4. 1일 지방산 섭취량과 권장량 없는 영양소 섭취량 검색

화면에서, 지방산 섭취량을 종류별로 검색해 주며, 아울러 '한국인 영양권장량(제6차 개정)'²²⁾에서 분석수치는 제

이 화면은 '개인정보 입력'이라는 제목의 창을 보여줍니다. 상단에는 '등록번호: 680624-2850718', '성명: 김미경', '생년월일: 1980.04.18'이 표시되어 있습니다. '성'은 '여성'으로, '연령'은 '30 세'로, '활동량'은 '중등 활동'으로 설정되어 있습니다. '신장'은 '159.0 cm', '현재 체중'은 '52.0 kg'으로 입력되어 있습니다. '자연선택번호'와 '직장주소'는 비어 있습니다. '비밀번호'는 '1234'로 설정되어 있습니다. 화면 하단에는 '입력(O)', '저장(S)', '삭제(D)', '종료(F4)' 버튼이 있습니다. 화면 오른쪽에는 '음식물량' 섹션이 있으며, '단위'를 '시간'으로 설정하고, '011 밥', '021 메트민', '023 스프라시', '031 닭고기'가 목록에 포함되어 있습니다.

Screen 1. Input of personal condition.

이 화면은 '식사섭취량 입력'이라는 제목의 창을 보여줍니다. 상단에는 '등록번호: 680624-2850718', '성명: 김미경', '신장: 159.0 cm', '연령: 30 세'가 표시되어 있습니다. '활동량'은 '중등 활동', '성'은 '여성', '현재중'은 '52.0 kg', '알산유무'는 '없음'으로 설정되어 있습니다. 화면 중앙에는 '식품명'과 '섭취량(g)'을 나타내는 테이블이 있습니다. 테이블 하단에는 '대입', '검색', '저장', '종료(F4)' 버튼이 있습니다.

순번	식품번호	식품명	섭취량(g)
1	01045	쌀, 논벼, 백미, 일반종	100.0
2	06130	시금치, 생것	70.0
3	14020	콩기름	3.0
4	05037	돼, 참깨, 흰깨, 볶은것	4.0
5	15001	간장, 왜간장	5.0
6	06191	콩나물, 생것	60.0
7	14020	콩기름	0.5
8	05037	돼, 참깨, 흰깨, 볶은것	1.0
9	06070	마늘, 구근	3.0
10	11575	새우, 조리채우	30.0
11	14021	콩기름	2.0
12	05037	돼, 참깨, 흰깨, 볶은것	3.0
13	03029	젓, 볶은것	5.0
14	114J7	어묵, 질	20.0
15	14021	콩기름	2.0
16	05037	돼, 참깨, 흰깨, 볶은것	3.0

Screen 2. Input of the food intake amount.

시되었지만 영양권장량이 없는, 지방, 당질, 회분, 칼륨, 비
다민 B₁₂ 등의 섭취량을 검색해 준다.

5. 기타 영양평가 검색

Screen 5와 같이, 입력한 식사섭취 상황에 따라, 화면에
PUFA : MUFA : SFA비 및 $\omega_6 : \omega_3$ 비 그리고 탄수화물 :

단백질 : 지질의 비가 제시되며 또한 콜레스테롤 섭취량, 나
트륨 섭취량, 섬유소 섭취량, 동물성 단백질 비 등이 제시된
다. 비고란에는 이들의 권장비율이나 권장량 또는 권장제한
값이 제시되도록 하여 영양상담에 유용하도록 하였다.

한편 운동으로 소모한 열량과 술로 섭취한 열량을 따로
제시하여, 체중조절이나 영양교육에 응용되도록 하였다.

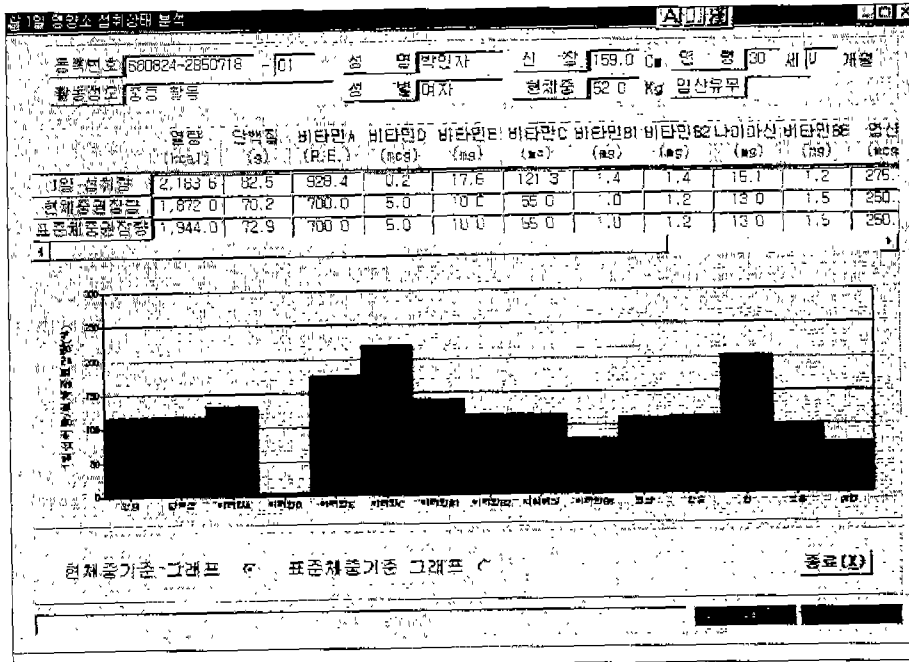
식품코드 분류코드

식품번호: [] 식품명: []

식품번호	식품명(한국)	식품명(영문)
01040	쌀, 논벼, 현미	Rice, Paddy Rice, Brown rice
01041	쌀, 논벼, 질문도미	Rice, Paddy Rice, Well-milled rice Japonica type
01042	쌀, 논벼, 백미, 풍합정	Rice, Paddy Rice, Well-milled rice, Japonica type
01043	쌀, 논벼, 백미, 일한종	Rice, Paddy Rice, Well-milled rice, Japonica type
01044	쌀, 논벼, 백미, 일한종, 주칠	Rice, Paddy Rice, Well-milled rice, Japonica type
01045	쌀, 감합미	Rice, Paddy Rice, Well-milled rice, Japonica type
01046	쌀, 새아미	Rice, Paddy Rice, Milled rice with embryo
01047	쌀, 찰밥, 현미	Rice, Paddy Rice, Cooked-rice, Brown rice
01048	쌀, 찰밥, 질문도미	Rice, Paddy Rice, Cooked-rice, Brown rice
01049	쌀, 찰밥, 백미	Rice, Paddy rice, Cooked-rice, Well-milled
01050	쌀, 죽, 현미	Rice, Paddy Rice, Rice gruels, Brown rice
01051	쌀, 죽, 질문도미	Rice, Paddy Rice, Rice gruels, Well-milled
01052	쌀, 죽, 백미	Rice, Paddy Rice, Rice gruels, Well-milled
01053	쌀, 미음, 현미	Rice, Paddy Rice, Rice gruels soup, Brown rice
01054	쌀, 미음, 질문도미	Rice, Paddy Rice, Rice gruels soup, Well-milled
01055	쌀, 미음, 백미	Rice, Paddy Rice, Rice gruels soup, Well-milled
01056	쌀, 튀김쌀	Rice, Paddy rice, Cooked-rice, Well-milled
01057	쌀, 찰가루	Rice, Paddy Rice, Rice flour

입력(F) 저장(S) 삭제(D) 조회(B) 종료(X)

Screen 3. Food code.



Screen 4. Nutrient intake contents and RDA for an individual.

영양검색종류	섭취비율(값)	비고
PUFA : MUFA : SFA	2.24 : 1.71 : 1	(권장비율 = 1 : 1 ~ 1.5 : 1)
ω6 : ω3	10.89 : 1	(권장비율 = 4 ~ 10 : 1)
탄수화물 : 단백질 : 지방	63.1 : 15.1 : 19.1	(권장비율 = 65 : 15 : 20)
콜레스테롤 섭취량	494.7 mg / 일	(권장제한량 300mg 이하 / 일)
나트륨 섭취량	8,239.8 mg / 일	(권장제한량 3,450mg 이하 / 일)
칼륨 섭취량	6.4 g / 일	(권장량 20 ~ 25g 이상 / 일)
운동성 단백질비	0.3	(권장비율 0.38 이상)
운동으로 소모된 열량	170.0 kcal	술로 섭취한 열량
		0.0 kcal
하루 총 섭취량중의 0.0 %		

Screen 5. Extra nutritional evaluation.

Table 3. Table nutrition analysis

영양 분석 결과															
등록번호 680824-2850718 - 01 동부선대학															
성명	박인자	신장/체중	159.0 cm / 52.0 kg	활동 정도	평범 활동	상당일	1998-04-16	심음영양사	김미경						
연령/성별	30 세 / 여자	표준 체중	54 kg	자택 전화		자택 주소									
원산/주부	무	비만도	96	직장 전화		직장 주소									
1일 영양소 섭취상태															
	열량 (kcal)	단백질 (g)	비타민A (R.E.)	비타민D (mcg)	비타민E (mg)	비타민C (mg)	비타민B1 (mg)	비타민B2 (mg)	나이아신 (mg)	비타민B6 (mg)	엽산 (mcg)	칼슘 (mg)	인 (mg)	철분 (mg)	아연 (mg)
1일 섭취량	2,183.6	82.5	928.4	0.2	17.6	121.3	1.4	1.4	15.1	1.2	275.8	796.6	1,408.3	17.9	8.8
권장섭취량	1,872.0	70.2	700.0	5.0	10.0	55.0	1.0	1.2	13.0	1.5	250.0	700.0	700.0	18.0	12.0
표준체중권장량	1,944.0	72.9	700.0	5.0	10.0	55.0	1.0	1.2	13.0	1.5	250.0	700.0	700.0	18.0	12.0
기타 영양평가 분석 () 권장비율(값)															
PUFA : MUFA : SFA = 2.24 : 1.71 : 1 (1 : 1 ~ 1.5 : 1)						콜레스테롤 섭취량 = 494.7 mg / 일 (300mg 이하 / 일)									
ω6 : ω3 = 10.89 : 1 (4 ~ 10 : 1)						칼륨 섭취량 = 6.4 g / 일 (20 ~ 25g / 일)									
탄수화물 : 단백질 : 지방 = 63.1 : 15.1 : 19.1 (65 : 15 : 20)						나트륨 섭취량 = 8,239.8 mg / 일 (3,450mg 이하 / 일)									
운동으로 소모된 열량 = 170.0 kcal						운동성 단백질비 = 0.3 (0.38 이상)									
* 햇빛을 충분히 쬐이면 비타민D의 섭취는 필요하지 않음.															

6. 영양 분석 결과 출력

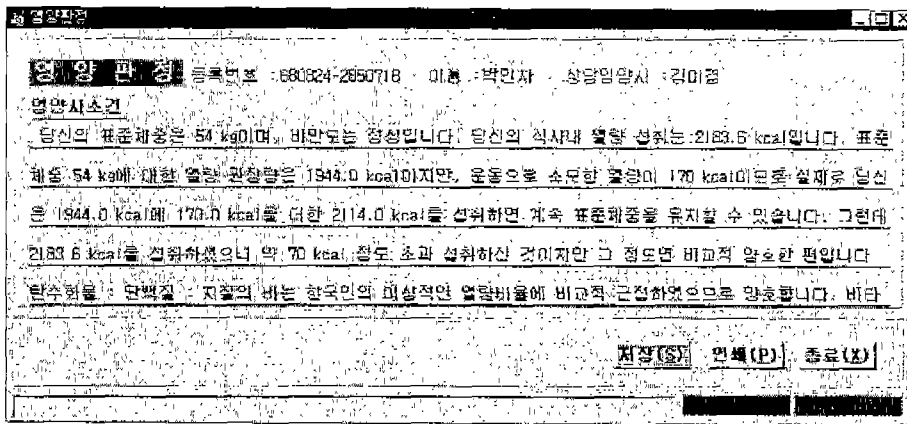
피상담인에게 상담 결과를 제시하기 위해 Table 3과 같이 영양분석결과 출력표를 작성하였다. 1일 영양소 섭취 상태 분석 내용과 1일 지방산 섭취량 검색과, 비록 한국인 영양권장량으로 제시된 종류는 아니지만 식품분석치로서 입력되어 있는 영양소들의 섭취량 검색, 그리고 PUFA : MUFA : SFA 비율과 ω_6 : ω_3 의 지방산 비율 등 기타 영양 평가 검색의 화면에서 나온 결과의 검색 등 영양 분석 결과를 나타낸 표이다.

7. 영양교육 및 영양판정

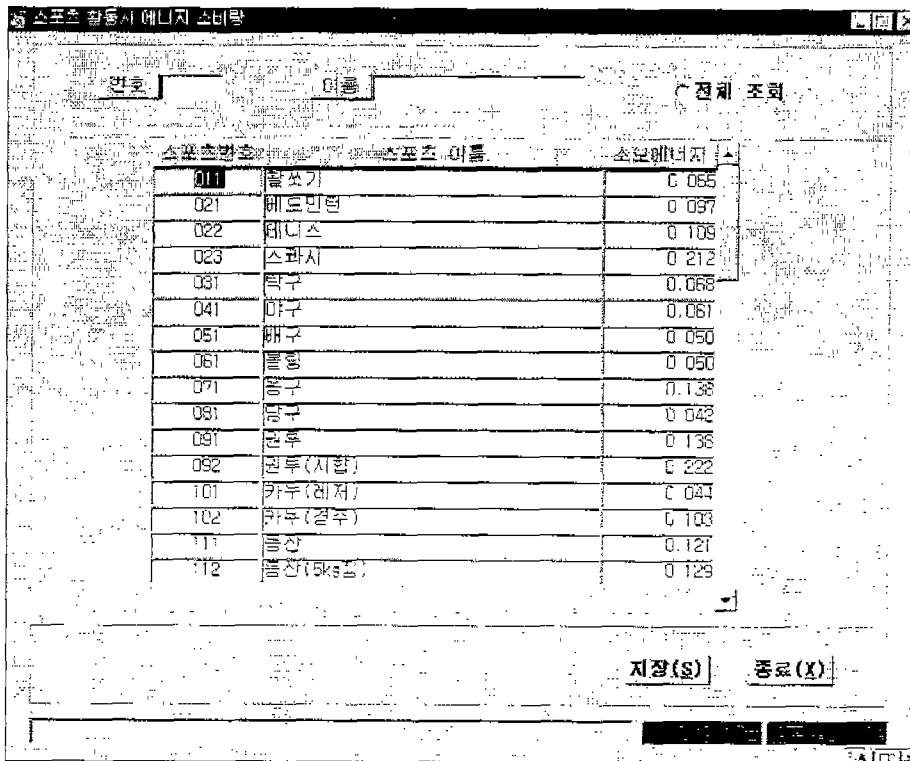
Screen 6에서와 같이 영양사가 피상담인의 영양 분석 출력 결과를 보고 해석하여 영양사 소견을 입력하면 각 영양소의 급원식품과 결핍증 그리고 칼로리양 조절시 참고사항과 영양 분석 결과표를 해석한 내용과 영양사 소견 등이 출력되며, 이 부분은 영양사가 영양교육 내용을 임의로 수정, 추가할 수 있도록 하여 원활한 영양상담을 하도록 도와준다.

8. 스포츠 종목 등록

Screen 7과 같이 이미 입력되어 있는 운동 종목 및 그에



Screen 6. Conclusion and proposal of nutrition consult.



Screen 7. Energy expenditure of exercise amount.

다른 energy 소비량을 검색할 수 있으며, 그밖의 자료를 사용자가 추가로 입력, 저장할 수 있도록 하였고 운동 종목명을 찾기 쉽도록 분류 기능을 지니고 있다.

고 질

정보의 홍수 속에서도 아직 식품영양학의 source가 되는 databank는 국내에 그다지 많지 않다. 따라서 각 영양 프로그램의 틀은 잘 갖추었으면서도, data 분석이나 정리가 되지 않아서, zero가 아닌데도 zero 처리하는 영양소나 지방산 또는 아미노산 수치들이 많이 있다. 그리고 이들의 식품 code가 서로 일치되지 않아 software를 만드는 사람들이 이들 code를 일치시켜야 하는 불편함이 많이 있다. 따라서 국가적인 차원에서, 이들 영양학 분야의 기초 자료들을 정리하고 분류하는 기관이 좀 더 심혈을 기울여야 할 것이다. 최근에는 일부 학술기관에서 이러한 기초자료를 정리한 연구결과와 보급을 시도하고 있어 매우 고무적이다.

본 프로그램은 회사 또는 병원이나 영양상담소에서 영양사 등의 전문가가 운용할 수 있도록 디자인되어 있다. 따라서 정상인의 식사는 물론이며, 식사로 인한 질병의 예방뿐 아니라 치료적인 차원에서도 유용하리라 본다. 비만증을 비롯한 각종 성인병의 주원인이 되는 지방산 섭취의 불균형도 조절할 수 있으므로, 동맥경화증, 고지혈증, 심장병, 신장병, 당뇨병, 비만증 등의 치료 및 예방에 이용될 수 있으며, 지속적으로 운동을 하는 사람의 체중관리 및 영양 관리에도 원활히 이용될 수 있다. 따라서 각 종목별 운동 선수의 체중관리 및 영양관리에 도움을 줄 것이다. 다만, 앞으로 이 프로그램이 기초가 되어 식단 프로그램과 연결이 된다면 좀 더 심도있는 영양 관리 프로그램이 될 것이다. 나아가서 이를 근거 자료로 하여 영양교육의 분야에도 적극적으로 활용될 수 있을 것이다.

요 약

본 연구에서는 영양사들의 전문적 업무인 영양상담의 질적 상승을 위하여 PC용 영양상담 프로그램을 개발하였다. 본 프로그램은 개인신상등록, 식사 섭취량조사, 1일 영양소 섭취상태 분석, 지방산 섭취량 및 권장량 없는 영양소 섭취량 검색, 기타 영양평가 검색, 영양분석결과 출력, 영양교육 및 영양관정 그리고 스포츠 종목 등록 등으로 구성되어 있다.

기준자료 file은 식품의 일반 성분 file, 지방산 함량 file, 동물성 단백질 file, 알콜 file, 1일 영양 권장량 file 그리고 표준 체중 및 비만도 file, 운동에 따른 energy 소비량 file

등으로 구성되어 있다.

사용자는 메뉴 화면에서 성별, 연령, 활동정도, 신장, 체중, 운동종류 및 운동량 등 일반 사항을 입력하면, 표준체중과 비만도가 제시되며, 1일 열량 및 영양 섭취 상태와 이들을 권장량과 비교한 수치 및 %로 나타낸 그래프가 나타난다. 그리고 지방산 섭취 상태와 권장량 없는 영양소 섭취량 섭취 상태가 제시되며, 기타 영양 평가 검색 결과가 제시된다.

본 프로그램은 정상인의 영양상담 뿐 아니라, 운동선수의 영양관리에 쓰일 수 있으며, 식사로 인한 질병의 예방 및 치료에도 유용하게 쓰일 것이다.

Literature cited

- 1) Lee SH. Kolon sporex nutrition therapy system. *J of Korean Dietetic Association* 78: 32-35, 1986
- 2) Moon SJ, Lee YM. A computerized nutritional education program for meal management and nutritional assessment. *Korean J Nutr* 19(3): 146-154, 1986
- 3) Lee YM, Moon SJ. Communication technology and network information in food and nutrition. *Korean J Nutr* 30(7): 870-878, 1997
- 4) 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
- 5) Hart RA, Kolasa K, Mcfadden I. Computerized nutrient analysis for food service. *J Am Dietet Assoc* 85(10): 1337-1339, 1985
- 6) Powers PM, Hoover LW. Calculating the nutrient composition of recipes with computers. *J Am Dietet Assoc* 89(2): 224-232, 1989
- 7) 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
- 8) 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
- 9) Dare D, Al-Bander SY. A computerized diet analysis system for the research nutritionist. *J Am Dietet Assoc* 87(5): 629-632, 1987
- 10) 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
- 11) Weathers BS, Hoover LW, Warriner WJ, Dillon JD. Computerized clinical dietetics management system. *J Am Dietet Assoc* 86(9): 1217-1223, 1986
- 12) 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
- 13) Hong SM. Development of computer programs for nutrition counseling. *Korean J Nutr* 22(4): 275-289, 1989
- 14) Department of nutrition of Goryeo Hospital. Computerization of nutrition management service. *J of Nutrition and Dietetics in Korea* 76: 12-14, 1986
- 15) Kim SL, Sung CJ. A computerized study for nutritional management of Korean. *Korean J Nutr* 20(5): 367-382, 1987
- 16) Lee HS, Kim YH, Cho GC, Chough BK. Software system development for supporting nutritional management. *Korean J Nutr* 22(4): 290-299, 1989
- 17) Kim EM, Lee JS. Computerization of nutrition counseling. *J of Nutrition and Dietetics in Korea* 103: 15-18, 1988

- 18) Kang HJ, Kim I. A study on nutrition counseling by personal computer. *Collected papers of Dong-Pusan College* 9: 431-446, 1990
- 19) 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
- 20) 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
- 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) The Korean Nutrition Society. Recommended dietary allowances for Koreans, 6th revision, The Korean Nutrition Society, Seoul, 1995
- 23) Lee YJ. Fatty acid composition of Korean foods. Sin-Gwang publishing company, 1995
- 24) Community of Resources Investigation in Science and Technology Agency. Composition of amino acids and fatty acids. Department of publishing of Kagawa Nutrition University, Tokyo, 1995
- 25) Kang HJ, Kim KJ, Kim I. A study on the menu planning program by food exchange group. *Korean J Nutr* 31(7): 1192-1205, 1998
- 26) Pek YH. Sports Nutrition. Jin-young mun-wha publishing company, pp.362-369, 1990
- 27) Department of Health Improvement and Nutrition of Public welfare Health and drug Administration. Required Dietary Allowances for Japanese, Dai-ichi publishing company, pp.54-61, 1995
- 28) Kim EK. Diet plan to satisfy RDA. *J of Nutrition and Dietetics in Korea* 167: 13-22, 1995
- 29) Yun SS. Meal Management, Su-hak publishing company, pp.125-143, 1997
- 30) Kim SR, Lee JS, Kim SR, Lee BN. Modern Diet Therapy, Chi-gu mun-wha publishig company, pp.112, 1997
- 31) Korean Community of Infant Science, Growth Standards for Korean Infants, 1992
- 32) The Korean Nutrition Information Center: The Korean Nutrition Society. Food Values of Portions Commonly Used, 1998
- 33) The Food Rearch Institute: The Korean Food Industry Society. Visual measurement of Foods, 1988