특수 체력 관리를 요하는 운동 선수에 대한 Computer 상담 조직의 개발

제 2 보 : 식단 작성을 위한 Software 개발 연구

연세대학교 가정대학 식생활학과

교 수 **문수재 · 손경희**

대학원생 **이 민 준**

배재대학 가정교육과

조 교 수 **이 명 희**

연세대학교 의과대학 부속 영동 세브란스병원

영 양 사 **이 송 미**

연세대학교 상경대학 경영학과

대학원생 **김 대 엽**

The Development of a Computer Counseling System for Weight Control of Athletes

Part 2: A Study in Developing Software for Menu Planning of Athletes

Dept. of Food & Nutrition, Yonsei Univ.

Prof.; **Soo Jae Moon, Kyung Hee Sohn**

Graduate School Student; **Min June Lee**

Dept. of Home Economics Education, Paichai Univ.

Associated Prof.; **Myung Hee Lee**

Youngdong Sevrance Hospital

Dietitian; **Song Mee Lee**

Dept. of Business Administration, Yonsei Univ.

Graduate School Student; **Dae Yeup Kim**

<목 차>

Ⅰ. 서 론

Ⅱ. 연구 방법

Ⅲ. 연구결과 및 토의

Ⅳ. 요약 및 제언

참고문헌

<Abstract>

This study was carried out to develop a computerized menu planning for athletes who need weight control. The outine of the computer program for menu planing that was

*본 연구는 1987년 문교부 학술재단 연구비에 의하여 이루어 졌음.

developed in this study are as follows:

First of all, the athlete's current weight to be lost/controlled, age, sex and quantity of daily activity were put into the computer. When an individual file was formed, an ordered menu formulated to control the number of side dishes so that the main meal (bab) and side dish could be balanced and that the necessary quantity of nutrients were sufficient.

The software is planned according to the sturcture of the menu which can be chosen at random. Also, it was made possible to change the menu according to one's preference. Therefore, this was similar to the manmachine system which is desirable form in using the computer.

The developed software could be used not only for athletes but also for a nutrition councelling program for those who need weight control.

Ⅰ. 서 론

운동은 인류의 역사와 더불어 발전해 왔으며, 문화가 발달될수록 스포츠에 보다 깊은 관심을 나타내어 그 국민이 가진 스포츠 기록이 곧 국력으로 평가 되고 있다. 이러한 관점에서 새로운 기록의 창조를 위하여 인간이 가진 최대의 체력 발휘가 요구된다.

각종 운동선수들의 경기수행능력은 선천적인 재질과 과학적인 훈련을 통하여 발휘된다. 그러나 선수들의 재능과 훈련을 통해 습득된 기량의 발휘도 영양소의 균형적인 섭취 없이는 이루어질 수 없다. 즉, 운동선수의 영양상태는 체력과 운동수행능력에 직접적인 영향을 주게 되며, 식품은 심리적 측면에서 안정감 및 운동수행능력의 최대 발휘에 관련된다고 보고되고 있다[1~3]. 문[4]등이 운동선수를 대상으로 실시한 연구에 의하면 모든 운동선수들이 운동수행 능력과 식사관리 사이의 관련성이 매우 크다는 것을 잘 알고 있었고, 장기적인 식사관리가 필요하다고 지적하였다. 또한 그들의 식생활 태도를 분석한 결과, 현재 식생활의 문제점으로 단체급식시 제공되는 음식의 맛, 음식의 질적수준, 세끼 음식 분배의 부적절성, 경기 직전의 지나친 감량이나 증량, 식사의 불규칙성등을 문제점으로 지적하고 있었다.

영양 섭취는 체중 조절의 측면에 있어서도 중요하다. 따라서 보다 철저한 체중 관리를 필요로 하는 복싱, 레슬링, 태권도, 유도, 역도 선수의 경우 장기적으로 안정된 체중 조절과 특수 체력관리를 위하여 경기 전후 뿐 아니라 장기적으로 행해지는 식사관리가 운동수행능력 향상을 위해 훈련 이상으로 중요하다. 그러나 현재의 여건은 선수 개개인의 특수 환경을 고려한 식사관리가 이루어지지 못하고 있는 실정이며, 전문적인 영양지식이 부족하여, 오히려 잘못된 식사지침을 많이 고수하고 있는 실정이다[3~6]. 그러므로 특히 체급별 선수들의 체중관리와 운동수행능력의 향상을 위해 합리적인 식단계획에의한 식생활 관리가 절실히 요구되고 있다.

식단 작성은 영양학적 견지에서 볼때 매우 중요하며 다양한 식단을 각자의 조건에 맞게 작성한다는 것은 상당한 노력이 요구되는 작업이다. 많은 종류의 음식을 data bank에 저장해 두고 필요한 조건에 의거하여 식단을 작성하고 작성된 식단을 영양적으로 평가한다면 많은 노력이 절약될 수 있다. 이러한 측면에서 단순하고 반복되는 작업을 효율적으로 오차없이 단시간에 처리하는 컴퓨터를 식단 작성에 이용할 경우 영양 전문인들뿐 아니라 급식 관리인들에게 있어서도 시간과 노력이 절약되어 보다 고차원적인 업무에 많은 시간을 할애할 수 있고, 비 영양 전문인의 경우도 컴퓨터의 간단한 조작을 통해 영양 전문인과 컴퓨터 전문인에 의해 고안된 식단 프로그램을 쉽게 이용할 수 있다.

컴퓨터를 이용한 식단 작성 방법은 무작위 선택법(Random Selection)과 선형계획법(Linear Programming)의 두 가지 형태가 있다. 무작위 선택법은 영양사가 식단 작성시 고려되어야 할 여러 요인들 즉, 가격, 영양, 맛, 색상 조직감, 형태등의 변수에 대하여 적절한 제약 조건을 제시한 후에 컴퓨터로 하여금 어떤 식단 구성 식품(menu item)이 선택 기준

에 적합한지를 검사하도록 하는 과정에 의해서 식단을 작성하는 방법이다. 즉 어떤 식단 구성 식품이 무작위로 선택되어서 적합한지를 검사하여 적합하지 못할 때는 기각되고 이러한 검사 과정이 조건에 맞는 어떤 식품이 채택될 때까지 계속되며, 한 군에서의 선택이 끝나면 다른 군의 식품을 무작위로 선택하여 다시 검사하는 과정을 거쳐 식단이 완성되는 방법이다. 이에 반하여 선형계획법은 목적 함수를 최소화 혹은 최대화시켜 주면서 주어진 제약 조건을 만족시키도록 하는 방법으로 예를 들어 식단 작성시 영양 권장량, 색상, 조직감, 형태, 종류, 다양성등에 대한 조건을 만족시키면서 비용을 최소로 하는 최적해(Least Cost Solution)를 찾아내는 방법이다[7].

외국의 경우, 컴퓨터를 이용한 효율적인 식단 개발이 60년대 부터 현재에 이르기까지 계속되고 있으며, 이러한 식단 개발 프로그램은 학교[8], 양로원[9], 의료시설[10~14]등의 제반 단체 급식 시설에서 이용되고 있으며, 특히 병원에서는 정규식 및 환자들을 위한 특수처방식이[13,14]에도 활발히 이용되고 있다. 그러나 컴퓨터를 이용한 이들 프로그램은 영양소, 기호도, 비용 및 식품의 특성인 색상, 조직, 맛등 제반 제한요소를 충족시키기에는 한계가 있다고 지적되고 있으며, 이러한 단점을 개선하는 방안으로 컴퓨터와 영양사가 화면을 통해 대화를 함으로써 최상의 식단에 근접하도록 하는 man-machine system이 제시되고 있다.

국내의 경우, 1980년대에 들어 환자[7], 농촌주민[15], 운동선수[4]등을 대상으로한 식단 작성 프로그램이 보고 되었고, 학교 급식의 식단 개발을 위한 전산 프로그램[16]의 개발에 대한 연구도 보고되었다. 한국과학기술원[7]과 김[15]등이 개발한 프로그램의 경우, 영양사가 반드시 식단명과 식품명을 지정해 주어야 하는 비합리성이 지적되었으며, 특정 단가에 맞는 식단이 아닌 식단의 최저 가격이 계산되어 나온다는 문제가 있고, 또 세부적인 제한 요소인 식품의 색, 조직 등을 고려하지 못한 점등을 지적할 수 있다. 정[17]의 프로그램은 선택조건을 에너지로만 국한시킨 문제점이 있다. 문[4]등은 운동선수를 위한 식단의 작성에서 열량, 단백질, 비용, 계절, 기호성향등을 고려한 표준식단의 컴퓨터 프로그램 개발을 시도하였고, 신[16]은 학교급식의 특수성에 맞추어 기호도를 최대로 하고 비용, 영양소, 식품특성등을 고려한 식단을 컴퓨터를 이용하여 작성하였다.

일반적으로 운동선수의 영양에 관한 정보는 제한되어 있는 상태이며, 운동선수의 운동 상황과 운동수행능력의 잠재적인 능력 보유를 위한 식단에 관한 연구는 문[4]등에 의해서 이루어진 바 있으나 아직 미약한 실정이다. 특히 체중관리로 인해 보다 철저한 식생활 관리를 필요로 하는 체급 선수들의 영양관리에 대한 연구는 아직 행하여지지 않고 있다. 그러므로 본 연구에서는 특수 체력 관리를 요하는 체급 선수를 대상으로 합리적인 식생활 지침을 제시하고자, 제 1 보에서 이미 보고한 바와 같이 기초 조사를 실시하고 이 자료에 근거를 두어 무작위 선택법을 사용하여 식단 작성을 위한 software의 개발을 시도하였다.

II. 연 구 방 법

1. 식단 작성의 전산화를 위한 기초 연구

1) 식품 성분표 File의 작성

식단의 영양가 산출을 위한 data base file로 식품분석표 3차 개정판[18]을 이용하여 상용하는 식품 387개에 해당하는 식품 번호(item-No), 식품명, 영명, 열량, 수분, 단백질, 지질, 당질, 칼슘, 인, 철, 비타민 A, 비타민 B_1, 비타민 B_2, 나이아신, 비타민 C, 가식율을 입력하여 식품 성분표 File을 작성하였다.

2) 음식 재료명 File의 작성

식단 작성의 전산화를 위한 기초 작업으로 음식명과 재료, 중량을 표준화 시킨 후 식단 작성시 data base로 활용될 수 있도록 각 음식명을 음식별로 code화 하였다. 음식 코드, 하부 코드, 조립법, 계절, 일련 번호, 음식명을 입력하였으며, 그 분류 기준은 다음과 같다.

A. 음식 코드의 분류

(1) 하루 열량의 약 55-60%를 주식에서 충족할 수 있도록 임의로 밥의 양을 정하고 열량별로 선택되어지도록 하부 코드를 작성하였다. 즉, 식단의 구성을 열량별로 A에서 G까지 7가지 형태로 분류하고 각각 밥에서 섭취할 수 있는 열량별로 01에서 07까지 밥의 하부 코드를 결정하였다.

(2) 부식에 있어서는 동물성 식품과 식물성 식품의 균형이 이루어질 수 있도록 하기 위하여 열량과 주재

료를 기준으로 하부 코드를 부여하였다. 즉, 국과 찌개류의 경우 하부 코드 01은 150~200 Kcal를 공급하면서 육류인 것으로, 하부 코드 02는 같은 열량의 야채류, 하부 코드 03은 70~100 Kcal의 열량을 공급하면서 육류인 것, 하부 코드 04는 70~100 Kcal의 야채류로 분류하였다.

(3) 반찬의 경우에도 열량과 주재료 별로 선택되어지도록 분류하여 반찬 01은 250~300 Kcal의 열량을 공급하는 반찬 종류(육류, 채소류 반찬 포함), 반찬 02는 150~200 Kcal의 육류 위주의 반찬 종류, 반찬 03은 150~200 Kcal의 채소 위주의 반찬 종류, 반찬 04는 50~100 Kcal의 반찬 종류(육류, 채소 반찬 포함)로 하였다.

C. 조리법의 구분

식단 작성시 조리 방법이 같은 음식이 중복되지 않도록 하기 위하여 반찬의 조리법별로 코드를 분류했다. 즉, 구이 : 01, 볶음 : 02, 조림 : 03, 튀김 : 04, 전 : 05, 찜 : 06, 젓갈 : 07, 장아찌 : 08, 회 : 09, 생채 : 10, 숙채 : 11로 하고 반찬 이외의 음식은 00으로 코드를 부여하였다.

D. 계절의 구분

계절 음식을 이용하기 위하여 봄철 식품 : 1, 여름철 식품 : 2, 가을철 식품 : 3, 겨울철 식품 : 4로 하고 계절에 상관 없는 식품은 0으로 분류하였다.

이상과 같이 음식별로 분류하여 코드, 음식명, 재료, 중량을 입력한 후 식품 성분표 File을 이용하여 각 식품의 모든 영양소의 분석이 이루어지도록 하였다.

3) 음식명 File의 작성

무작위 선택법에 의한 식단 작성에 있어서 효율적인 식단 작성을 위하여 이미 작성된 음식 재료명 file에서 음식 코드, 하부 코드, 조리법, 일련 번호, 계절, 음식명, 음식이 내는 열량, 음식의 주재료가 되는 식품 번호만을 따로 모아서 file을 만들고 이 음식명 File을 식단 작성시 이용하였다.

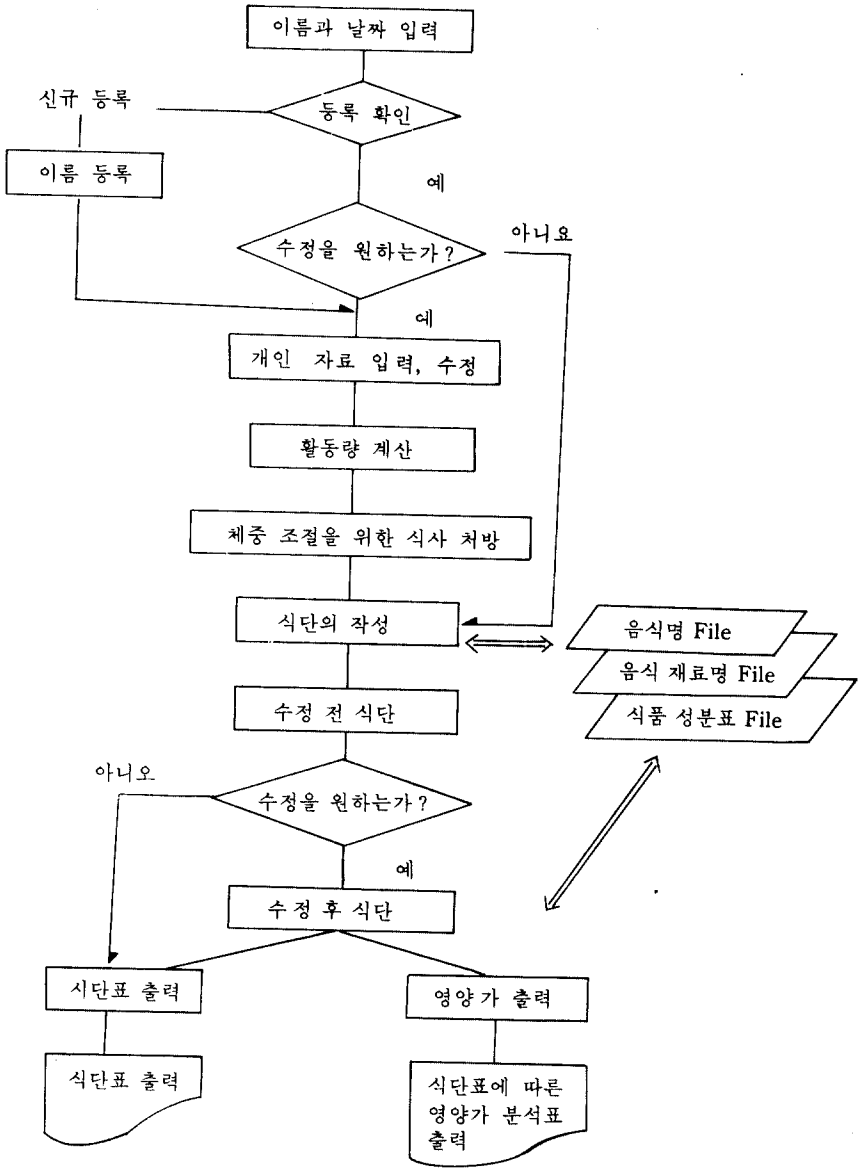
2. 식단의 구성

체급 선수들의 체중 조절을 위한 식단을 작성하기 위해 열량별로 식단을 A에서 G까지 7가지 형태로 분류하였다. 식단의 기본 구조는 <표 1>와 같으며, 이와 같은 구성은 한국인의 기본 식생활을 고려하고 하루 필요 열량과 영양소량이 충족될 수 있도록 연구자가 고안한 것이다. 즉, 주식에서 하루 열량의 약 55~60%를 충족할 수 있도록 밥의 양을 정하고 당질 : 단백질 : 지방의 비를 65 : 15~20 : 15~20으로 하여 다른 영양소의 균형이 이루어지도록 하였다.

식단 작성시 먼저 밥을 선택한 후, 국을 선택하는데 있어서 식단 A-D는 국의 하부 코드 03과 04에서, E-G는 국의 하부 코드 01과 02에서 선택되도록 하였다. 반찬의 경우 그 기본 구조는 표 1의 횟수와 같지만 제시된 열량보다 훨씬 많거나 적은 경우 반찬의 종류를 한가지 늘리거나 줄임으로써 반찬의 수가 조절되어 열량을 맞추도록 하였다. 국과 반찬의 선택에 있어서 계절, 조리법, 음식의 주재료가 겹치지 않도록하고, 육류와 야채류가 번갈아서 선택되도록 하였다. 또한 우유, 과일, 간식은 총 열량의 10%가 이들

<표 1> 열량에 따른 식단의 기본 구조

형태 / 음식종류 \ 열량	A <2000 Kcal	B <2500 Kcal	C <3000 Kcal	D <3500 Kcal	E <4000 Kcal	F <4500 Kcal	G 4500 Kcal
밥	1	1	1	1	1	1	1
국1					1	1	1
국2	1	1	1	1			
반찬1				1	1	1	1
반찬2	1	1	1	2	2	2	2
반찬3	1	1	1	1	1	1	1
김치	1	1	1	1	1	1	1
우유	1	1	1	1	1	1	1
과일	1	1	1	1	1	1	1
간식	0 or 1	0 or 1	0 or 1	1	1	1	1



〔그림 1〕 본 연구의 Logic Flow Chart

로 부터 섭취 되도록 조절하였다.

3. 식단 작성 프로그램의 구성

기초 연구를 통하여 만들어진 자료를 프로그램 내에 수록하고 화면상에 식단에 관한 내용이 제시되도록 프로그램을 작성하였다. 또한 개인이 요구 하는 제반 조건을 입력할 경우 해당 조건에 부합되는 식단은 data bank에 저장된 자료에서 찾아서 화면에 제시되도록 하였다.

식단 작성을 위한 프로그램의 순서도(Flow Chart)는 〔그림 1〕과 같다.

4. 사용기기 및 언어

프로그램의 개발을 위하여 사용된 기기는 Daewoo

Corona PC 16 AT급의 Personal Computer이며, 이 기종에서 사용이 가능한 DBASE III Package를 이용하여 명령 수행 File을 작성하였다.

III. 연구의 결과

전반적인 프로그램의 구성은 (1)개인의 필요 열량 산출 후 식단이 작성, 제시되는 개인 file의 형성과 (2)이미 data bank에 저장된 data를 수정, 첨가, 삭제하는 data의 수정 File로 구성되어 있다. 프로그램의 작동에 있어서의 선택은 다음의 화면 3에서 제시되는 번호를 선택함으로써 이루어진다.

1. 개인 File의 형성

〈화면 1〉에서 1. 개인 file의 형성을 선택하여 이름과 날짜를 입력하면 등록 여부가 확인되고 개인의 현재 체중, 감량 예정 체중과 성별, 나이, 열량 소모활동군에 따른 소모 시간을 입력하면 하루의 활동 대사량이 계산되며, 그후 〈화면 2〉가 제시되면서 감량 예정 체중에 따른 처방식의 열량과 감량 기간을 제시한다.

<화면 1>

식단작성프로그램

1. 개인 파일의 형성
2. 데이타의 수정
3. EXIT

하나를 선택하십시요 (1)

이 름 [ ]
날 짜 (MM/DD/YY) [/ /]

당신은 신규 입력자입니다.
입력을 원하면 Yes를 치시요. [ ]

<화면 2>

기초 대사량 :	1123 Kcal
활동 대사량 :	2051 Kcal
특이 동적작용 :	317 Kcal

처방식사 : 2392 Kcal 감량기간 : 2 주

확인이 끝나면 아무 것이나 누르십시요 ! ! !

체급 선수들의 체중 조절은 일반적으로 감량하는 경우가 많으므로 본 연구에서는 체중 감량에 대한 처방식을 제공하고자 하였다. 체중 감량을 위한 식단 처방시 1주일에 1 Kg씩 감소시키는 것을 기본으로 하여[19)20)], 현재의 체중 유지를 위한 열량 요구량보다 1100 Kcal 적게 처방하였다.

2. 식단의 작성

개인 file이 형성되고, 이에 따른 처방식의 열량이 결정되면 〈화면 3〉이 제시된다.

<화면 3>

1. 식 단 의 작 성
2. 식 단 의 수 정
3. 식 단 의 출 력
4. 영 양 가 의 계 산
5. EXIT

하나를 선택 하십시요 [ ]

도 움 말
1. 식단이 작성된 후에 식단을 출력하거나 식단을 수정할 수 있읍니다.
2. 영양가의 계산은 일별로 계산됩니다.

'1. 식단의 작성'을 선택하면 화면에 현재 선택되고 있는 5일간의 식단이 제시되면서 작성되고 식단 작성이 끝난 후 '3. 식단의 출력'을 선택하면 〈화면 4〉와 같이 작성된 식단과 음식명에 따른 각 식품 재료와 중량에 관한 식단표가 출력된다.

<화면 4>

*** 식단표(I) : 음식명 ***

기간	아 침	점 심	저 녁
1일	보리밥	콩밥	쌀밥
	계란탕	미역오이냉국	동태국
	소고기 풋고추 볶음	조기 구이	잡채(2)
	녹두묵 무침	호박양파볶음	야채 튀김
	열무 김치	배추 김치	배추 김치
	두유	포도	

** 식단표(II) : 음식명에 따른 재료와 중량 **

1일	저녁	쌀밥	쌀 125 g

동태국	동태	120 g
	무우	20 g
	콩나물	20 g
	국간장	20 g
	파	20 g
	마늘	2 g
	고춧가루	3 g
잡채(2)	당면	10 g
	쇠고기	15 g
	시금치, 생것	10 g
	표고버섯, 말린것	5 g
	당근	10 g
	양파	20 g
	식용유	5 g
	간장	10 g
	파	10 g
	마늘	2 g
야채튀김	양파	40 g
	당근	40 g
	감자	40 g
	식용유	10 g
	달걀	20 g
	밀가루	10 g
배추 김치	배추 김치	70 g
두유	두유	200 g
포도	포도	80 g

식단 작성후 제시된 식단의 내용을 수정하고자 할 때에는 '2. 식단의 수정'을 선택하면 〈화면 5〉가 제시되어 원하는 음식으로 변경시킬 수 있다. 이때 〈화면 6〉과 같이 수정을 원하는 음식명과 같은 부류의 음식 종류가 화면에 제시되어 사용자가 그 중에서 원하는

<화면 5>

수정을 원하는 날짜를 입력해 주십시요(원하지 않으면 0을 치시요)

[1일 아침/점심/저녁(1/2/3/) [2]

일	코드	하부 코드	번호	메뉴
1	2	1	02	002 보리밥 2
1	2	2	03	024 실파장국(2)
1	2	3	02	조기구이
1	2	3	03	야채튀김
1	2	4	0	002 무청김치

수정하고자 하는 음식 번호를 입력

코 드 [0] 하부 코드 [0] 연속 번호 [0]

<화면 6>

코드	하부 코드	번호	조립법 계절 메뉴
2	03	003	곰국(1)
2	03	007	닭고기국
2	03	009	동태국
2	03	017	북어국
2	03	021	쇠고기 두부전골
2	03	024	실파장국(2)
2	03	032	경상도고기국
2	03	033	계란탕
2	03	034	대국탕
2	03	037	김치찌개(1)
2	03	039	꽃게찌개
2	03	042	돼지고기 두부찌개
2	03	043	물오징어찌개
2	03	046	명란젓두부찌개
2	03	048	새우젓 두부찌개
2	03	050	순두부찌개(1)
2	03	052	우거지찌개
2	03	053	전골

P 새로운 음식 번호를 입력...

코 드 [0] 하부 코드 [0] 연속 번호 [0]

음식으로 쉽게 바꿀수 있도록 하였다.

그 후 '4. 영양가의 계산'을 선택하면 이상에서 작성된 식단의 각 영양소량을 하루 단위로 계산하여

<화면 7>

*** 식단의 영양가 분석표 *** 07/05/89

이 름 : 홍길동
성 별 : 여자
나 이 : 24세
키 : 155 cm
현 체중 : 52 Kg
예정 체중 : 50 Kg
처 방 식 : 2392 Kcal/day
감량 기간 : 2주

기간	영양소	함량	영양소	함량
1일	열량	2396 Kcal	단백질	98 g
	지방	60 g	당질	364 g
	섬유소	14 g	칼슘	1341 mg
	인	1355 mg	철분	38 mg
	비타민 A	7359I.U.	비타민 B1	1.36 mg
	비타민 B2	1.98 mg	나이아신	34 mg
	비타민 C	115 mg		

〈화면 7〉이 제시되고 본 식단을 작성하는 프로그램이 끝나게 된다.

IV. 요약 및 제언

본 연구에서는 보다 철저한 식사 관리가 요구되는 체급별 운동선수의 식사 관리를 위하여 Personal Computer를 이용한 식단 작성 프로그램의 개발을 시도하였다.

본 연구에서 개발한 식단 작성 프로그램의 개요는 다음과 같다.

먼저 각 운동 선수 개개인의 현재 체중과 감량 예정 체중, 성별, 활동량등의 자료를 입력하여 개인 File을 형성하면 체중조절을 위한 처방 식사가 결정되고 이에 알맞는 식단이 제시된다.

체중 조절에 따른 식단 작성을 위해서 열량별로 7가지 형태의 식단으로 분류하였으며, 각 식단의 구조는 주, 부식의 조화를 이루고 모든 영양소의 필요량이 충족될 수 있도록 반찬의 가짓수를 조절하여 구성하였다.

식단의 작성에 있어서는 각 식단의 구조에 따라, 무작위 선정법(Random Selection)에 의해 식단이 작성되고 제시된 식단은 수정이 가능하도록 하여 보다 경제적이고 유연성있는 식단이 작성되도록 하였다.

선택된 식단의 식단표를 원하는 겨우 Printer로 식단이 출력되며, 제시된 식단의 영양소 분석을 원하면 1일 단위로 각 영양소 분석표가 출력된다.

본 식단 작성 프로그램은 체중조절에 따른 열량의 섭취에 중점을 두었고 기타 영양소의 필요량도 최대한 충족될 수 있도록 섭취에 중점을 두었고 기타 영양소의 필요량도 최대한 충족될 수 있도록 고안되었으며 조리법과 음식의 주재료가 중복되지 않고 계절 식품을 이용할 수 있도록 고안되었다. 그러나 제한요소가 많을 경우, 프로그램의 작동 효율이 저하되므로 식품의 색상, 질감, 단가등을 고려하지 못한 제한점을 지니고 있다.

그러므로 앞으로의 연구에서는 식품의 특성과 경제성을 고려하고 다른 영양소의 공급도 이상적으로 이루어질 수 있도록 하며 프로그램의 효율을 높이기 위한 연구가 진행되어야 할 것이다.

본 연구에서 개발된 software가 좀 더 보완되고 응용되면, 일반인에게도 널리 이용될 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 현대인의 질병의 예방과 치료에 있어 적절한 체중의 유지와 조절이 기본이 된다는 점을 감안할때 본 프로그램을 병원에서 체중증감을 요하는 환자의 식이요법에도 간편히 이용할 수 있으리라 전망된다.

참 고 문 헌

1. 성낙응, 운동과 영양, 대한의학협회지, **25**:3, 1982.
2. 주진순, 국가대표선수의 영양 향상을 위한 연구, 스포츠 과학 연구 보고서, 1983.
3. 안승요, 백희영, 신말식, 대표선수의 식단 개선 연구, 스포츠 과학 연구 보고서, 1984.
4. 문수재, 손경희, 이동우, 이영미, 운동종목에 따른 운동선수의 영양 필요량 및 기호성에 준한 표준식단의 컴퓨터 입력 프로그램 개방 방법에 대한 연구, 연세농총, **22**:281, 1986.
5. Williams M.H., Nutritional Aspect of Human Physical and Athletes Performance, Spring field, Thomas, 1976.
6. Cho M., Fryer B.A., What foods do physical education majors and basic nutrition students recommend for athletes?, J. Am. Dietet. Assoc., **73**:242, 1978.
7. 이무하동, 식단계획 : 한국과학기술원 식량공학연구실 개발 프로그램에 관하여, 국민영양, **3**:15, 1986.
8. Eckstein E.F., Menu Planning, AVI Publishing Co. Inc., 1983.
9. Eckstein E.F., Menu Planning by Computer: The Random Approach, *J. Am. Dietet. Assoc.*, **51**:529, 1967.
10. Balintfy J.L., Neble III E.C., Experiments with Computer Assisted Menu Planning, Hospitals, *J. A. H. A.*, **40**:90, 1966.
11. Wheeler M.L., Wheeler L.A., Nutrient Menu Planning for Clinicl Research Centers, *J. Am. Dietet. Assoc.*, **67**:346, 1975.
12. Balintfy J.L., Menu Planning by Computer, *Communications of the ACM*, **7**:255, 1964.
13. Balintfy J.L., Lancaster L.ML., Computing "Best Fit" Calorie controlled diet patterns by microcomputer, *J. Am. Dietet. Assoc.*, **87**:71, 1987.
14. Suitors C.W., Suitors R.F., Adelman M.O., Plan-

ning High-Carbo-hydrate, High-Fiber Diets with a Microcomputer, *J. Am. Dietet. Assoc.*, **82**:279, 1983.

15. 김형수, 선형계획법을 위한 효율적인 식단작성에 관한 연구, 성균관대학교 석사학위 논문, 1984.
16. 신은수, 전산화를 통한 학교급식 식단 개발에 관한 연구-급식학교 유형을 중심으로—, 연세대학교 석사학위 논문, 1987.
17. 정용자, 소형컴퓨터를 이용한 식단은행 개발 연구, 식품과 영양, **7**(3):8, 1986.
18. 농촌진흥청, 농촌영양개선연수원, 식품분석표, 제3개정판, 1986.
19. Editorial, American College of Sports Medicine, Proper and Improper Weight Loss Programs, *Med. Sci. Sports Exer.*, **15**(1):9, 1983.
20. Montgomery, Dryer, Conway, Spector, Biochemistry: A Case-Oriented Approach, p. 23, 4ed., The C.V. Mosby Company, United Publishing & Promotion Co., LTD., 1983.