

## 전산화를 통한 한국인 식생활 개선 방안 연구\*

- 식생활평가 시스템 -

이기열 · 이양자 · 송만석\*\* · 김은경 · 고 건\*\* · 김정수\*\*

연세대학교 가정대학 식생활학과, 연세대학교 이과대학 전산과학과\*\*

### Development and Application of Computerized Dietary Analysis System

Kiyull Lee · Yangja Lee · Mansuk Song\*\*

Eunkyung Kim · Kyeon Koh\*\* · Jungsu Kim\*\*

*Department of Food and Nutrition, Department of Computer Science\*\*  
Yonsei University*

#### = ABSTRACT =

The purpose of this study is to computerize all the necessary information on the daily food value and nutritional status for individuals and groups.

In this research, a FOCUS-16/XT (16 bit personal computer) compatible with IBM-PC/XT was used, and the database files and programs were created by using the dBASEIII package. The food life evaluation system consists of 3 subsystems of Reference, Nutrition Status Assessment and Food Source.

The findings are summerized as follows :

1. Reference: This subsystem enables users to proceed to the next step, if necessary, by describing each subsystem.
2. Nutrition Status Assessment.
  - 1) Food Habit Assessment: This subsystem determines whether the user has a good food habit or not, based on the answers for ten questions about daily food life.
  - 2) Obesity Assessment: This subsystem calculates Broca index, which is used as a indicator of obesity.
  - 3) Nutrient Intakes: When personal data such as age, sex, weight, height and food consumptions are input, it is possible to calculate the followings.

---

\*이 논문은 아산사회복지사업재단의 1986년도 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

접수일자 : 1987년 2월 9일

- i) Comparison between the amounts intaked and the recommended dietary daily allowances of various nutrients
  - ii) Nutrient intakes from each food group and their composition rates for the nutrients
  - iii) Nutrient intakes per unit body surface area
  - iv) Composition of lipid intake
3. Food Sources : The appropriate food sources for the lacking nutrients will be recommended to the subjects.

## 서 론

제 2의 산업혁명이라 불리우는 컴퓨터 혁명이 시작된 이래로 컴퓨터의 이용이 다양화되고 신속하게 보급됨으로써 인간 생활의 많은 분야에 도입되어가고 있다. 오늘날 우리 사회는 산업사회의 생산 체계로부터 서비스 산업쪽으로 점차 옮겨가고 있다<sup>1)2)</sup>. 이와 같은 변화는 건강과 밀접한 관련이 있는 식생활부문에서도 마찬가지로이다. 이러한 시점에서, 수많은 정보의 홍수속에서 필요한 정보를 선택하여 분석, 처리하는 능력이 요구되고 있다. 따라서 식생활과 관련된 정보와 자료의 효과적이고 경제적인 관리와 평가를 위하여 컴퓨터의 이용이 불가피하게 되었고, 이제는 필수적인 존재가 되어가고 있다. 단순하고 반복되는 계산 및 업무를 빠른 시간내에 정확하게 처리해주는 기능을 가진 컴퓨터의 도입으로, 지금까지 단순 작업에 투자한 업무 시간을 보다 생산적인 연구 및 관리로 돌릴 수 있게 되었다<sup>1)3)</sup>.

식품 영양 분야와 관련하여 가장 최초로 그리고 가장 광범위하게 컴퓨터가 이용된 것은 급식 관리 분야이다<sup>1)</sup>. 1960년대부터 급식관리 분야에 전산화 작업이 시작되어<sup>4-6)</sup> 식단계획<sup>7)8)</sup> 및 재무관리<sup>9)</sup> 이외에도 재고관리<sup>10)</sup>, 구매관리<sup>11)</sup>, 생산관리<sup>12)</sup> 등에 이용되고 있으며, 우리나라에서도 병원 영양과의 재무관리 시스템의 전산화에 관한 연구가 행해진바 있다<sup>13)</sup>.

또한 급식관리 이외에도 임상영양<sup>14-17)</sup>, 지역

사회 영양 및 영양교육 등의 분야에서 컴퓨터의 이용이 증가하고 있으며, 외국의 경우는 이미 1960년대에 병원에서 컴퓨터에 의해 영양가 분석을 실시하였으며<sup>18)</sup>, 그 이후로 환자와의 영양상담<sup>19)20)</sup>, 영양교육등에 전산화 program이 등장하고 있다. 최근에는 병원에서 컴퓨터에 의한 환자의 치료식 식단 계획이<sup>22)</sup> 이루어지고 있는데, phenylketonuria 식단<sup>21)</sup> 및 고당질 - 고섬유 식 식단 계획등이 그 예이다.

우리나라에서 컴퓨터의 hardware 분야는 microprocessor의 발달로 급속하게 발달하고 있어 앞으로 32-bit 용량의 컴퓨터가 다양한 용도로 사용될 전망이다, software의 개발이 부진한 편이다. 최근에 식생활과 관련된 software의 개발에 관심을 둔 연구가 이루어진 바 있으며<sup>23-25)</sup> 앞으로 이분야의 연구는 계속적으로 수정, 보완되면서 식생활 분야의 효율적인 관리 체계의 중심이 될 것이다.

식생활을 평가하는데 있어서는 다양한 임상 자료 뿐만 아니라, 식사를 통한 영양가 분석이 영양 평가의 기본이 된다. 지난 수십년 동안 병원에서는 영양가 분석을 손으로 해야하는 번거로움 때문에 식사 분석이 널리 이용되지 못하였다. 따라서, 이를 전산화함으로써 영양사 또는 일반인이 식생활 평가에 필요한 상세한 정보를 얻을 수 있을 것이다. 이 때 영양소 분석의 한가지 문제점은 참고로하는 database의 표준화가 이루어지지 못하고 있다는 것이다. 외국에서는 지금까지 수많은 영양소에 관한 여러가지 종류의 database

가 개발 이용되고 있다<sup>26)</sup>.

이에 본 연구에서는 식생활 개선 시스템의 일환으로 “식생활 평가” 시스템을 개발하고, 여기에 기초가 되는 database를 마련하는 것을 목적으로 하였다.

## 연구 방법

### 1. 식품 영양 자료의 수집정리

#### 1) 각 식품의 선정 및 식품군별 분류

농촌진흥청 발행, 1986년 개정판 ‘식품 분석표<sup>27)</sup>’에 제시된 1,049종의 식품류 중에서 일상 생활에서 섭취빈도가 높은 490종의 식품을 선택하여 분류하였다. Database에 입력되는 각 식품들을 식별하기 위하여 각 식품마다 영문 1글자와 4자리 숫자로 이루어진 고유 코드를 부여하였다. 17가지 식품군으로 분류되어 입력된 각 식품의 종류는 표 1과 같다. 예를들어 ‘A0024’라는 코드에서 ‘A’는 곡류 및 그 제품군을 나타내며 ‘0024’는 곡류군 중에서 ‘보리밥’을 의미한다.

#### 2) 각 식품에 관한 data

17가지 식품군의 490종의 식품 각각에 대하여 열량, 수분, 단백질, 지방, 당질, 섬유질, 회분, 칼슘(Ca), 인(P), 철분(Fe), 소듐(Na), 포타슘(K), 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비타민 C, 비타민 B<sub>6</sub>, pantothenic acid, 비타민 B<sub>12</sub>, 엽산(folic acid), 각종 지방산과 콜레스테롤 및 아미노산함량을 입력시켰다.

#### (1) 열량 및 주요 영양소 함량

열량 및 단백질, 지방, 당질의 식품내 함량을 입력시킴으로써 식사를 통한 열량과 산출과 함께, 3대 주요 영양소의 열량 구성비(단백질 : 지방 : 당질)를 계산할 수 있도록 하였다. 또한 앞으로 이루어질 2단계 전산화 작업에서, 질병에 따른 식이요법으로서 저열량식(또는 고열량식), 저단백식(또는 고단백식), 당질 제한식(또는 고

당질식), 저지방식 작성 및 제시에 있어서 기본적인 자료로 이용될 것이다.

#### (2) 각 식품의 수분 함량

각 식품의 수분 함량을 database화 함으로써 음료수 이외의 식품을 통한 수분 섭취량을 알 수 있으며, 이는 수분 섭취량을 제한해야 하는 특수 환자의 관리에 이용될 수 있다.

#### (3) 섬유소 함량

입력된 각 식품별 섬유소 함량은 저섬유소식(low fiber diet) 또는 고섬유소식(high fiber diet)에 관한 식단 작성에 유용할 것이다.

#### (4) 무기질 함량

체내 골격 발달과 대사에 필요한 칼슘(Ca)과 인(P), 빈혈과 관련이 있는 철분(Fe) 그밖에 암, 동맥경화증, 고혈압, 당뇨병 등 성인병의 주요인자로 알려진 소듐(Na)과 포타슘(K) 등의 식품내 함량을 입력시켰다.

표 1. Database에 입력된 식품군과 식품수

식품군별 코드	식품군 명	식품 종류수
A	곡류 및 그 제품	72
B	감자류 및 전분류	13
C	당류 및 그 제품	24
C	두류 및 그 제품	27
E	종실류 및 견과류	13
F	채소류	78
G	버섯류	9
H	과실류	47
I	육류 및 그 제품	31
J	난류	6
K	어패류	100
L	해조류	12
M	우유류 및 그 제품	10
N	유지류	9
O	음료 및 주류	21
P	조미료류	14
Q	기타	4
계		490

(5) 비타민류 함량

입력된 각 식품에 해당되는 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비타민 C 함량을 입력시켰고, 그 밖에, 비타민 B<sub>6</sub>, pantothenic acid, 비타민 B<sub>12</sub> 및 엽산을 함유한 일부 식품의 자료를 입력시켰다.

(6) 아미노산 함량

입력된 각 식품의 아미노산가를 이용하여 모든 단백질 식품(특히 곡류 단백질 포함하여)의 바람직한 결합을 정확하고 쉽게 판단할 수 있도록 할 수 있을 것이다. 또한 각 식품의 제1제한 아미노산을 입력함으로써, 필요시 각 식품의 'amino acid score' 계산이 가능하고 이를 이용한 2 단계 작업이 가능해진다.

(7) 지방산 함량

지방산의 균형된 섭취는 여러 측면에서 새롭게 강조되고 있다. 입력된 각 식품의 지방산 함량은 바람직한 지방 섭취를 위해 포화 지방산: 단일 불포화 지방산: 고도 불포화 지방산=1:1:1의 비율에 맞는 유지식품들의 적절한 섭취를 알아냄으로써 고지혈증(hyperlipidemia)의 치료등에 유익한 자료로 이용될 수 있을 것이다<sup>28)</sup>.

(8) 식품의 폐기율

각 식품의 폐기율을 입력함으로써 급식 관리 분야에서 식품 구매시 기초자료로 이용토록 하였다.

(9) 한국인 영양 권장량

한국 인구보건연구원에서 발행한 제4차 개정 '한국인 영양 권장량<sup>29)</sup>'에 따라 연령별, 성별로 각 영양소 권장량을 입력시킴으로써 각 개인의 실제 섭취량과 비교할 수 있도록 하였다.

2. 사용기기 및 시스템의 구조

본 연구에 이용된 기기는 IBM-PC, XT 호환 기종인 FOCUS-16/XT(16 bit 개인용 컴퓨터)를 이용하였으며, 이 기종에서 사용이 가능한 dBASE III package<sup>30)</sup>를 이용하여 database file과 프로그램을 작성하였다. 식생활 평가 시스템의 구조를 대략적으로 도시하면 그림 1과 같다.

연구내용 및 결과

식생활 개선 시스템 중에서 본 연구에서 이루어진 식생활 평가 시스템의 전산화 내용 및 결과

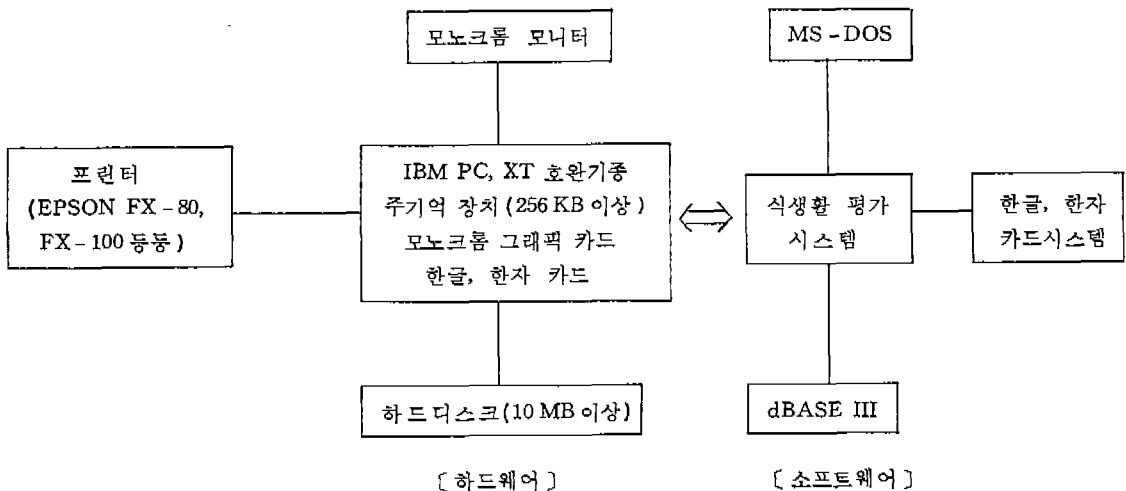


그림 1. 시스템의 구조.

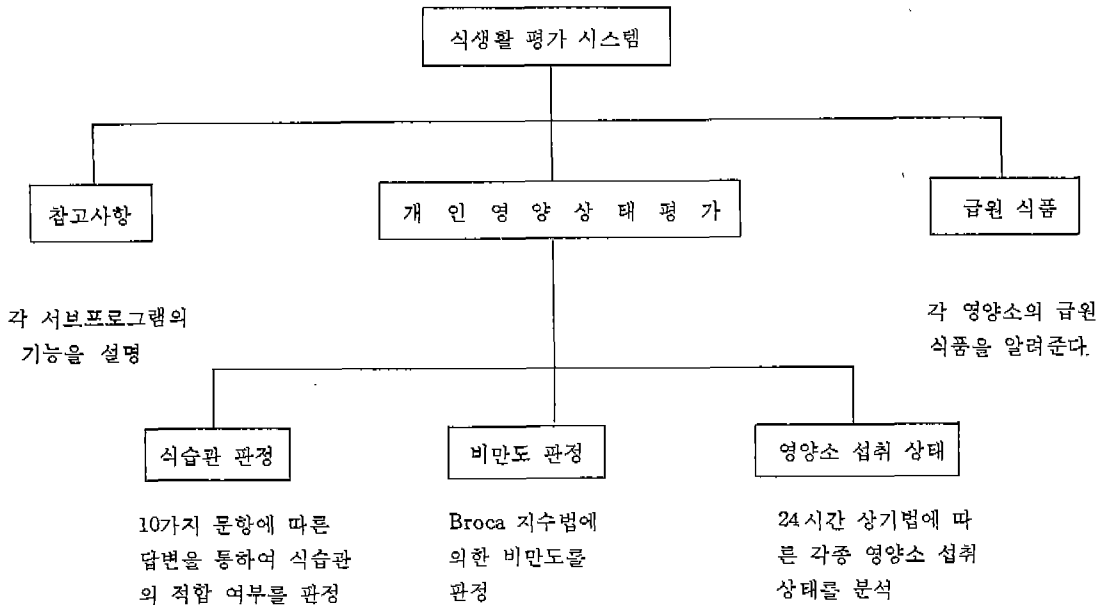


그림 2. 식생활 평가 시스템의 개발 모형.

는 다음과 같다. 참고사항(R: Reference), 개인 영양상태 평가(N: Nutrition Status Assessment) 및 급원 식품(F: Food Source)으로 나누어지며 이를 도표로 제시하면 그림 2와 같다.

1. 참고사항 (Reference)

식생활 평가 시스템의 각 서브시스템의 기능을 설명해 줌으로써 사용자가 필요에 따라 다음 단계로 진행할 수 있도록 한다.

2. 개인 영양 상태 평가(Nutrition Status Assessment)

개인정보로써 조사일자와 이름 이외에 신장, 체중 및 한국인 영양 권장량의 분류 기준에 따라 분류된 개인의 분류 코드를 입력한다.

1) 식습관 판정(Food Habit Assessment)

식습관 판정에서는 10문항의 식습관에 관한 질문(화면 1)과 이에 대한 대답을 통해 좋은 식사 습관을 가지고 있는가의 여부를 알려준다. 일

식습관 판정

다음 표를 보고, 질문에 대해 코드로 대답해 주시기 바랍니다.

1 주간의 섭취 일수	코드
0 - 2 일	0
3 - 5 일	1
6 - 7 일	2

1. 아침은 매일 규칙적으로 먹습니까?
2. 매회의 식사는 언제나 적당한 양을 먹습니까?
3. 식사를 할 때는 식품 배합을 생각해서 먹습니까?
4. 당근, 시금치 등의 녹색채소를 매일 먹습니까?
5. 과일을 매일 먹습니까?
6. 채소류는 매일 먹습니까?
7. 1일 2끼 정도는 고기, 생선, 달걀, 콩제품 중의 어느 것인가를 먹습니까?
8. 우유는 매일 마십니까?
9. 미역, 생미역, 김 등의 해조류를 매일 먹습니까?
10. 기름을 넣어서 조리한 음식을 매일 먹습니까?

화면 1. 식습관 판정에 관한 문항.

Broca 지수 판정표				
*개인 고유 번호 : 00003				
*이름 : S.H.C.				
판정	마른 사람	정상	경도 비만	비만중
Broca 지수	* - 89	90 - 109	110 - 119	120 - *
당신의 Broca 지수는 94 입니다. 따라서, 당신은 정상입니다.				

화면 2. Broca 지수 판정표의 예.

본 후생성 공중 보건국 영양과에서 편집한 식습관 조사표<sup>31)</sup>를 개정한 본 연구의 식습관의 판정 기준은, 다양한 음식을 균형되게 섭취하고 있는가 하는 것이다. 따라서 매일 여러가지 음식을 골고루 적당량을 섭취하는 경우에 높은 점수를 얻게된다. 각 문항에 대하여 1주일간의 섭취 일수를 제시된 코드로 답하면, 식습관을 판정해 주는 화면이 나타난다.

### 2) 비만도 판정(Broca Index)

처음으로 개인 정보를 입력하는 경우나 또는 신장 및 체중치의 변화가 있는 경우 새로운 신장, 체중 측정치를 입력하면, 개인의 '비만도'의 지표로 사용되는 Broca 지수가 산출되고, 이에 따라 다음(화면 2)과 같은 'Broca 지수 판정표<sup>32)</sup>'가 제시된다.

### 3) 영양소 섭취 상태(Nutrient Intakes)

아침, 점심, 저녁 그리고 간식별로 섭취한 식품에 대하여 영양소를 분석하기 위하여 섭취 식품의 코드와 중량을 입력한다. 만약 식품코드를 모를 경우에는 식품코드표를 참고하거나 또는 식품 코드 참조(Food Reference) 코드 'C'를 입력함으로써 식품군별 코드표를 참조하고, 다시 해당하는 식품군의 코드를 입력하게 된다. 식품군 코드를 입력하면, 해당군에 속하는 식품들의 코드가 나타나므로 섭취한 식품의 코드를 알 수

있다.

식품 코드와 함께 섭취 식품 중량을 입력시킨다. 이때 섭취한 식품의 중량을 알지 못할 경우에는 '목적 단위 참조(Unit Reference)' 코드 'U'를 입력하면 해당군에 속하는 식품들의 목적 단위가 나타난다.

입력된 자료들을 이용하여 다음과 같은 결과들을 얻을 수 있으며 이에 대한 흐름도는 그림 3과 같다.

#### (1) 각종 영양소 섭취량 및 권장량과의 비교

Database에 입력된 20여가지의 영양소의 1일 섭취량이 산출되며, 권장량이 제시되어 있는 영양소에 대하여는 권장량과의 차이와 비율이 계산되어 화면 3과 같이 제시된다. 또한 필요에 따라 주요 영양소별 열량 구성비와 대회 식사별 열량 구성비도 알 수 있다(화면 4)

(2) 각종 영양소의 식품군별 섭취량과 그 비율  
식품군별 영양소 섭취 상태는 특수 연령층이나 사회층 또는 학생들을 대상으로 하는 영양 실태 조사에서 각 영양소의 주된 급원 식품을 알려주며, 집단간의 비교시에 유용한 자료를 제공해준다. 이의 결과는 입력된 영양소 중에서 원하는 영양소에 대해서만 계산, 제시되도록 하였다. 또한 식품군별 분류시, 17가지로 세분화된 식품군별 섭취 상태와 6가지 식품군으로 대별된 식품군별 섭취 상태 중에서 필요한 것을 선택하도록 하였다. 화면 5는 열량의 6가지 식품군별 섭취 상태 분석 결과의 예이다.

#### (3) 단위 체표면적당 영양소 섭취량

각 영양소 섭취량을 신장과 체중을 이용하여 계산된 체표면적으로 나눈, 단위 체표면적당 영양소 섭취량은 연령 및 신체의 크기가 다른 사람들간의 영양 상태를 비교할 때 도움이 된다.

#### (4) 지방 섭취 상태

우리나라의 경우, 지방질의 섭취에 있어서 질적인 균형의 중요함을 고려하고 타선진국의 권장

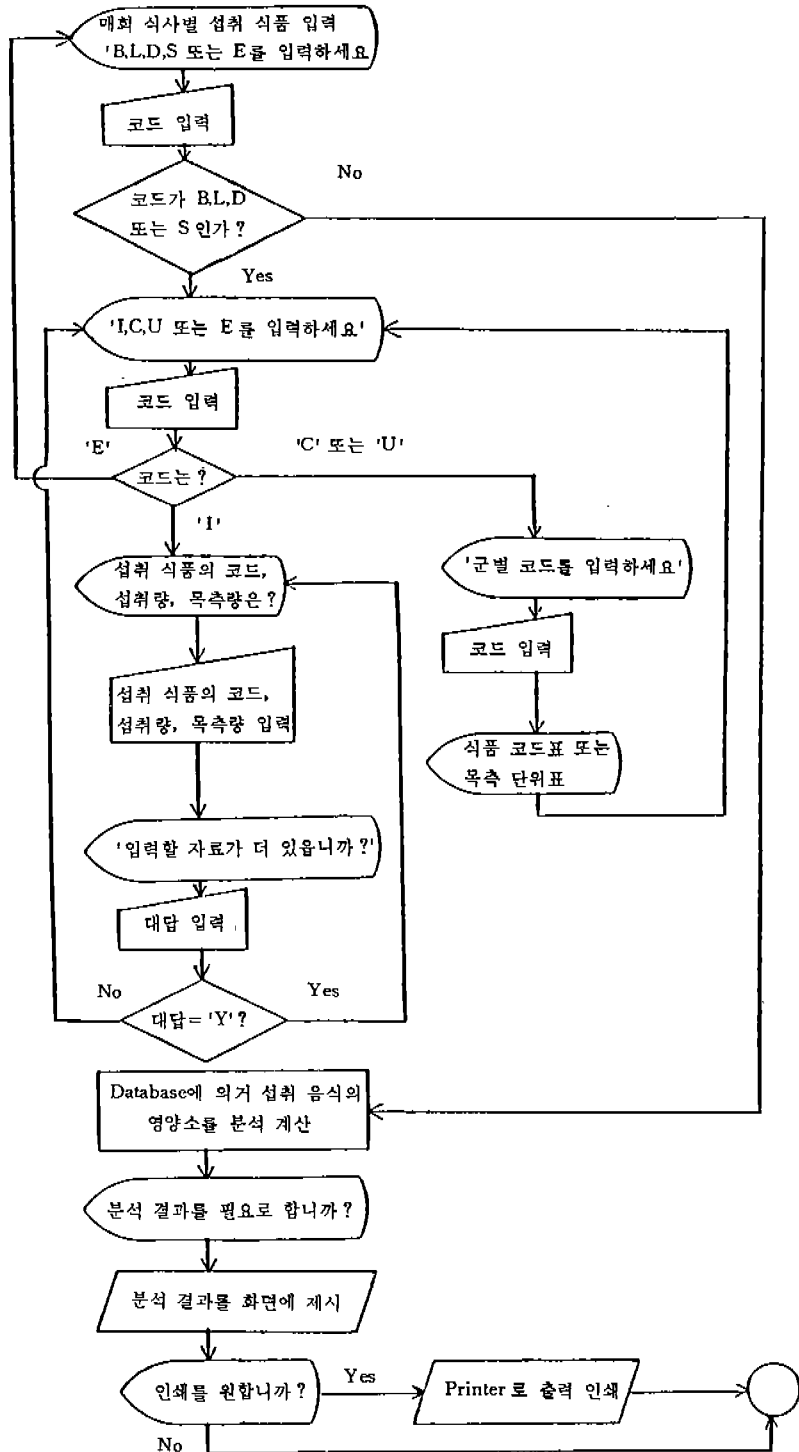


그림 3. 섭취 식품 입력 및 분석에 대한 흐름도.

개인 고유 번호 : 00003

이름 : S.H.C.

조사일 : 11/24/86

섭취 영양소 분석표

영양소	(단위)	섭취 량	권장량과의 차 (실제섭취량-권장량)	권장량에 대한 비율 (%)
열량	Kcal	1707.87	- 292.13	85.39
수분	g	1113.75		
단백질	g	70.83	5.58	108.55
지방질	g	78.29		
당질	g	188.13		
섬유질	g	2.35		
회분	g	12.54		
칼슘	mg	1063.27	463.27	177.21
인	mg	1084.50		
철분	mg	9.71	-8.29	53.92
비타민A	I.U.	5685.90	4935.90	758.12
소듐	mg	714.20		
포타슘	mg	1852.50		
비타민 B <sub>1</sub>	mg	1.00	0.00	100.15
비타민 B <sub>2</sub>	mg	1.15	-0.05	96.21
나이아신	mg	15.09	2.17	116.76
비타민 C	mg	65.35	10.35	118.82
비타민 B <sub>6</sub>	mg	0.87		
Pantothenic acid	mg	2.17		
비타민 B <sub>12</sub>	μg	2.55		
엽산	μg	42.70		

화면 3. 1일 영양소 섭취량 분석 결과의 예.

비율을 참고하여 P:M:S의 비율 즉, 고도불포화지방산(이중결합 2 이상) : 단일불포화지방산(이중결합 1개) : 포화지방산(이중결합 0개)의 비율이 1:1:1이 되도록 섭취함을 권장한다. 한 가지의 지방질에서 이러한 비율을 얻기는 불가능하며 식사를 통한 몇몇 가지 동식물성 기름의 섭취를 통하여 얻을 수 있다. 따라서 제시된 하루 동안의 지방질 섭취 상태(개인의 식사의 P/S 비율, 화면 6)를 참고로 하여, 바람직한 방향으로 식생활을 유도하는 것이 필요하겠다.

4. 급원 식품

급원 식품 시스템은 공급받고자 하는 영양소가 많이 함유되어 있는 식품들을 제시하는 기능을 지닌다.

결론 및 제언

본 연구는 '전산화를 통한 한국인 식생활 개선 방안 연구'의 일환으로 식생활 평가 시스템을 개



개인 고유 번호 : 00003	이름 : S.H.C.
조사일 : 11/24/86	
아침 : 열 량 (Kcal)	356.10
단백질 (g)	18.31
지방 (g)	19.22
당 질 (g)	33.33
점심 : 열 량 (Kcal)	319.90
단백질 (g)	14.15
지방 (g)	14.19
당 질 (g)	33.25
저녁 : 열 량 (Kcal)	338.40
단백질 (g)	17.55
지방 (g)	16.81
당 질 (g)	28.99
간식 : 열 량 (Kcal)	693.47
단백질 (g)	20.82
지방 (g)	28.07
당 질 (g)	92.56
* 열량 구성비 = 아침 : 점심 : 저녁 : 간식 = 21 (%) : 19 (%) : 20 (%) : 41 (%)	
총 : 열 량 (Kcal)	1707.87
단백질 (g)	70.83
지방 (g)	78.29
당 질 (g)	188.12
* 열량 구성비 = 단백질 : 지방 : 당질 = 17(%) : 41(%) : 42(%)	
Press any Key to continue ...	

화면 4. 매회 식사별 영양소 섭취 상태 결과의 예.

개인 고유 번호 : 00003	이름 : S.H.C.	
조사일 : 11/24/86		
식품군별 영양소 섭취 상태 분석(열량)		
군 이름	섭취량 (Kcal)	섭취 비율(%)
1 우유류 및 그 제품	295.00	17.27
2 육어류 및 난류	250.20	14.65
3 과일, 채소류 및 해조류	238.55	13.97
4 곡류, 두류, 당류 및 전분류	567.80	33.25
5 유지류, 종실류 및 견과류	356.32	20.86
	1707.87	100.00

화면 5. 열량의 식품군별 섭취 상태 결과의 예.

개인 고유 번호 : 00003	이름 : S.H.C.
조사 일자 : 11/24/86	
총지방 섭취량 : 6.61(g)	
고도 불포화 지방산 (p) : 1.73(g)	
단일 불포화 지방산 (oleic acid) (M) : 2.02(g)	
linoleic acid : 0.00(g)	
linolenic acid : 0.00(g)	
포화 지방산 (S) : 2.86(g)	
palmitic acid : 2.18(g)	
stearic acid : 0.62(g)	
P : S = 1 : 1.65	
P : M : S = 1 : 1.17 : 1.65	
Press any Key to continue.	

화면 6. 1일 지방 섭취 상태 결과의 예.

발 연구하였다. 우리나라 국민의 영양상태는 1970년 이후 많이 향상되었으나 아직도 지역별, 소득별 및 기호별로 개인차가 심하며 영양부족과 과다 영양 상태가 혼재하고 있는 실정이다. 따라서 국민 전체의 영양 상태 향상을 위하여는 개개인에 대한 영양 교육과 영양 상담등을 통하여 자신의 식생활을 평가할 수 있도록 하여야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 컴퓨터를 이용하여 필요한 모든 식품 영양 정보를 전산화하고 이를 통하여 개인은 물론, 단체의 영양 섭취 실태를 분석 평가할 수 있도록 하였다. 본 연구에서 마련한 database를 이용하여 일반 및 특수 목적에 따른 식단 제공 및 급식 관리, 영양소 기준을 만족하는 식품 수급 계획 등 다양한 측면에서, 정확하고 신속한 정보를 제공해 줄 수 있으므로 다음과 같은 활용 방안을 예들 수 있다.

1. 식생활과 각종 질병과의 상관관계 분석
2. 영양사 업무의 전산화
3. 특종 상황 및 특종 직업인의 영양 지도
4. 국내 및 국가간의 영양 상태 비교 평가
5. 지역별, 소득별 영양상태 파악 및 영양상담
6. 성인병 예방 및 치료를 위한 영양상담 및 급식관리

7. 어린이, 임산부, 노약자를 위한 영양관리
8. 학교 급식 및 단체 급식소 급식관리
9. 운동선수 영양관리
10. 주문식단제를 위한 균형식 menu 제공
11. 초, 중, 고등, 대학교의 영양교육 자료제공 등.

본 연구에서 마련한 database를 이용하여, 앞으로 식생활과 관련된 2단계 전산화 작업이 계속되어야 하리라 생각된다. 예를들면

I) 의사의 처방 또는 개인의 영양소 필요량을 충족시켜 줄 수 있는 식품 교환군표를 이용한 식단 작성

II) 환자를 위한 치료식에 대한 영양상담 및 식단 작성

III) 아동 및 성인을 대상으로 한 영양교육자료

IV) 영양 실태 분석 자료를 SPSS와 연결시키기 위한 연구등이 이루어져야 할 것이다.

## REFERENCES

- 1) Williams SR. *Computers in management of nutrition practice. In: Nutrition and Diet therapy*. 5th ed. pp821 Times Mirror/Mosby College Publishing, 1985
- 2) Stein CJ. *The computer in nutrition care. In: Krause MV, Mahan LK. eds. Food, Nutrition & Diet Therapy. Saunders WB Company, 404-407, 1984*
- 3) Hart RA, Kolasa K. *Computerized nutrient analysis for food service. J Am Diet Assoc 85(10):1337, 1985*
- 4) Balintfy JL, Nebel EC. *Experiments with computer-assisted menu planning. Hospitals JAHA 40(Apr 16):90, 1966*
- 5) Eckstein EF. *Menu planning by computers: the random approach. J Am Diet Assoc 51(12):529, 1967*
- 6) Gue RL. *Mathematical basis for computer-planned nonselective menus. Hospitals JAHA 43(Vol 1):102, 1969*
- 7) Eckstein EF, Wakefield LM. *Using the computer for menu planning. Hospitals JAHA 46(Mar 16):92, 1972*
- 8) Orser J, Mutschler M. *A computer-tallied menu system. J Am Diet Assoc 67(12):570, 1985*
- 9) Fronm B, Moore AN, Hoover LW. *Computer-generated fiscal reports for food cost accounting. J Am Diet Assoc 77:170, 1980*
- 10) Johnson RA, Moore AN. *Inventory and cost control by computer. J Am Diet Assoc 49:413, 1966*
- 11) McLaren A. *A computerized information system. Hospitals JAHA 46(Aug 1):103, 1972*
- 12) Norback JP, Matthews ME. *Computer implementation of matrix data structure for controlling food formulation and manufacture, Food Technol 36(4):77, 1982*
- 13) 최성경. *병원 영양과의 재무관리 시스템 전산화에 관한 연구. 연세대학교 대학원 식생활학과 석사논문 1986*
- 14) Weathers BJ, Hoover LW, Warriner WJ, Dillon JD. *Computerized clinical dietetics management system. J Am Diet Assoc 86(9):1217, 1986*
- 15) McLaurin NK, Goodwin CW, Zitzka CA, Hander EW. *Computer-generated graphic evaluation of nutritional status in critically injured patients. J Am Diet Assoc 82(1), 49, 1983*
- 16) Ford MG, Wesley NW. *Dietitians improve patient care with computerized selective menus. Hospitals 53:76, 1976*
- 17) Bunton PW. *Using the computer as a referral source to find the patient at nutritional risk J Am Diet Assoc 84(10):1232, 1984*
- 18) Hjortland MC. *Using the computer to calculate nutrients in metabolic diets. J Am Diet Assoc 49:316, 1966*
- 19) Slack W, Porter D, Witschi J, Sullivan M, Buxbaum R, Stare FJ. *Dietary interviewing by computer. J Am Diet Assoc 69(11):514, 1976*

- 20) Witschi J, Porter D, Vogel S, Buxbaum R, Stare FJ, Slack W. *A computer-based dietary counseling system. J Am Diet Assoc* 69 (10): 385, 1976
- 21) Anderson K, Kennedy B, Acosta PB. *Computer-implemented nutrition support of phenylketonuria. J Am Diet Assoc* 85(10): 1624, 1985
- 22) Suitor CW, Suitor RF, Adelman MO. *Planning high-carbohydrate, high-fiber diets with a microcomputer. J Am Diet Assoc* 82 (3): 280, 1983
- 23) 문수재, 손경희, 이동우, 이영미. 운동 종목에 따른 운동 선수의 영양 필요량 및 기호성에 준한 컴퓨터 입력 프로그램의 개발 방법에 관한 연구. *연세논총* 22: 281, 1986
- 24) 문수재, 이영미. 식사 관리와 영양 평가를 위한 영양 교육 프로그램의 전산화연구. *한국영양학회지* 19: 146, 1986
- 25) 이신영, 천병익, 이상규. 컴퓨터 simulation에 의한 레토르트 미반의 최적 고온 살균 조건. *한국식품과학회지* 17: 136, 1985
- 26) Aldrich DS, Helbig LC. *A sequential procedure for implementing a computer-based information system. J Am Diet Assoc* 86 (9): 1228, 1986
- 27) 농촌 진흥청. *식품 성분표. 제 3 개정판* 1986
- 28) 이양자, 유지 영양. *ASA 학술 총서(12) 미국대두협회* 1985
- 29) 한국 인구 보건 연구원. *한국인 영양 권장량. 제 4 차 개정* 1985
- 30) Robert AB (손경업 역). *알기쉬운 dBASEIII* 초판, 세화출판 1985
- 31) 식습관 조사표. *일본 후생성 공중 보건국 영양과편. 일본 영양사회 발행* 1983
- 32) 비만 지도서. *일본 후생성 공중 보건국 영양과편. 일본영양사회 발행* 1983