

인터넷 영양상담관리 시스템

홍순명[†] · 김곤*

울산대학교 식품영양전공[†] · 울산대학교 컴퓨터정보통신공학전공*

Manipulation System for Nutrition Counseling Based on Internet

Soon-Myung Hong[†] · Gon Kim*

Dept. of Food & Nutrition, University of Ulsan[†]

School of Computer & Information Technology, University of Ulsan*

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop a manipulation system for nutrition counseling based on internet. This system offers convenient user interface and the synthetic counseling results with various utilities. This system consists of the general information of clients, the anthropometry data and the calculation of obesity and body index, the state of eating habits, calorie expenditure, clinical symptoms, the convenient method for analysis of nutrients, biochemical data and nutrition prescription. Having interoperability, these functions preserve the information of clients and manage the historical data. This system can insert, store, print out and generate the synthetic information of clients to provide a suitable and efficient nutrition counseling information. With accumulated client data, It does the nutrition education and counseling simultaneously. As it is developed based on internet, it provides friendly user interface. Also, Managing clients' information connected to database, it can provide a systematic and formal information. It is possible for the system to retrieve information and counsel in real time. It is expected that the nutrition counseling management system can improve the national health with animated nutrition counseling.

Key Words : internet program, nutrition counseling, nutrition assessment, nutrition prescription

서론

건강에서 영양의 중요성이 증대되면서 우리나라에서는 1995년 국민건강 증진법을 만들게 되었다(1). 또한 2003년 6월 1일부터 비급여 항목으로 질병에 대한 교육·상담을 실시하도록 하였다. 이는 보건복지부 고시 제2003-30호 국민건강 요양급여의 기준에 관한 규칙에서 '비급여항목'을 추가 신설하였으며 교육별 필

수교육자는 당뇨병교육, 고혈압교육, 심장질환교육, 암환자교육은 의사, 간호사, 영양사가 하도록 하였다. 이와 같이 병원뿐만 아니라 학교, 산업체, 보건소, 헬스센터 등에서 영양교육과 상담이 더욱 중요하게 인식되고 있다. 이에 따라 고객의 영양관정과 영양처방을 할 수 있는 영양상담 컴퓨터 프로그램이 시급히 필요하다. 지금까지 개발된 영양관련 off-line 컴퓨터 software 프로그램의 주요 기능 및 내용으로는 영양소분석 및 영양평가 프로그램, 영양교육 및 상담, 임상영양 및 관리 등이 있다(2-16). 인터넷의 발달로 이를 기반으로 하는 영양교육 상담 프로그램들이 나타났으나, 아직은 미미한 상태이다(5,17). 특히 전문가가 사용하기 쉽고, 사용자의 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 인터넷 프로그램의 개발이 시급히 요구되고 있다(17). 인터넷을

This work was supported by 2003 Research Fund of University of Ulsan.

접수일 : 2004년 6월 9일, 채택일 2004년 7월 3일

†Corresponding author : Hong, Soon-Myung, Department of food and nutrition, College of Human Ecology, University of Ulsan, San 29, Moogeo 2-dong, Nam-ku, Ulsan 680-749, Korea
Tel : 052)259-2374, Fax : 052)259-1699,

E-mail : smhong@mail.ulsan.ac.kr

이용한 식사섭취의 진단 및 영양평가 시스템 (18), 당뇨병 환자의 웹기반 식사관리 및 영양상담 프로그램 (19) 연구, 인터넷 기반의 식품 교환량 데이터베이스 구축과 검색 시스템(ENECC/E-Food Exchange)에 관한 기초 연구 (20), 인터넷 기반의 일상식품의 e-식품교환량과 검색 시스템 개선의 연구 (21)에서 식품군별 식품교환량을 검색 할 수 있으며, 인터넷을 통한 영양교육 프로그램 (22) 개발에 관한 연구 등이 이루어지고 있다. 이 밖에도 인터넷 영양프로그램은 농촌생활연구소, 대한지역사회영양학회 (11), 한국식품영양재단, 영양평가시스템 등이 있다. 미국의 경우에는 Nutrition Analysis Tool, Diet Analysis Web Page, Nutrition Analysis Tool(NAT), Free Diet Analysis, Cyberdiet 등이 조사되었으며 분석내용으로는 섭취 영양분석 및 권장량 대비표, 그래프 등이 제시되고 있었으나 전문가나 일반사용자들의 요구를 충족시킬만한 인터넷 영양전산 프로그램은 부족한 실정이다 (5,17). 최근 인터넷상에서 영양관련 프로그램들이 개발되고 있으나 매우 미비한 상태이고 상업적인 사이트에서 일부 운영되고 있는 실정이다. 특히, 영양상담을 위한 인터넷 프로그램이 아직까지 대학이나 공인된 기관에서 운영되는 경우는 매우 드물다.

본 연구에서는 영양상담을 하기 위한 인터넷을 기반으로 하는 영양상담관리시스템을 구축하고자 하였다. 시스템 내용으로는 고객의 일반사항, 신체계측 및 비만도, 식습관상태, 에너지소모량, 임상증상, 간이영양분석, 생화학자료 및 영양처방 등 종합적인 영양상담의 자료 입력, 자료산출, 출력, 저장, 수정, 삭제를 자유로 할 수 있으며 자료의 Database를 구축하여 지속

적인 관리를 할 수 있도록 프로그램화하였다. 본 연구를 통해 제시하는 시스템은 원활한 영양상담과 그 정보를 체계적으로 관리할 수 있다. 이는 사용자 확대 및 지속적인 기능 확장을 통하여, 나아가 국민 건강에 이바지 할 것이다.

연구내용 및 방법

1. 연구내용

본 영양상담관리 시스템은 인터넷을 기반으로 하는 영양상담 관리시스템이다. 인터넷 사용자들의 폭발적인 증가와 널리 알려진 인터페이스로 인하여, 사용자는 친숙하게 영양상담의 각 기능들을 활용할 수 있다. 시스템의 기능 구성은 Table 1과 같이 전체적인 구성은 고객의 일반사항, 신체계측, 칼로리 소모량, 식사섭취 상태, 임상증상, 생화학적 검사, 영양처방 및 기타 시스템을 운영하기 위한 부수적인 기능들로 구성되어 있다. 일반사항의 경우 고객정보 뿐만 아니라, 한 고객이 다수의 부고객들을 관리할 수 있도록 하였다. 영양 History는 고객의 건강력, 식사력, 영양력 및 상담자의 의견을 첨가하여 누적된 정보들을 저장하도록 하였다 (29). 신체계측의 경우 고객의 일반사항을 토대로 비만도 및 표준체중, BMI, Broca 등 고객 특성에 맞는 사항들을 처리하였다. 칼로리 소모량은 활동군별로 입력하는 직접방법과 간이법으로 구성되어 있다. 식사섭취 상태는 간이영양조사 및 식습관 검사, 식습관 자가진단으로 이루어져 있다. 임상증상에는 일반적인 입

Table 1. 영양상담 관리시스템의 구성

영양판정자료	입력 내용	출력 내용의 예
일반사항	고객정보, 건강력, 식사력, 영양력	
신체계측	신장, 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레	비만도, BMI, W/H ratio, kaup index 등
칼로리 소모량	신체활동에 따른 칼로리소모량, 간접적 칼로리소모량	기초대사량, 식품의 특이동적작용, 총 칼로리소모량
식사섭취 상태	일반식습관, 고지혈증판정 식습관, 간이영양섭취조사	식습관점수, 간이 열량 및 영양소분석, 3대 영양소 및 알코올 열량비율
임상증상	임상증상, 불안검사, 우울검사	임상증상의 점수, 불안과 우울 점수
생화학적 검사	혈압 및 혈액검사	참고치와 비교
영양처방	체중관리, 혈압, 혈액성분, 식사량	목표 체중, 혈압, 3대 영양소 등
회원관리	회원등록 정보를 CRM 및 기타 문헌 자료의 기반으로 활용	
커뮤니티	FAQ, 게시판	

상증상 확인과 불안검사, 우울검사로 구성되어 있다. 생화학적 검사는 고객의 혈압과 혈액검사로 빈혈/철분, 단백질, 지방질, 간·심장기능, 신장 등의 세부항목으로 구성되어 있으며, 세분화된 고객의 혈액정보들을 관리하도록 하였다. 영양처방의 경우는 목표 체중 및 신체계측량과 혈압 및 혈액성분, 식사량 및 기타 상담 내용을 관리할 수 있도록 하였다.

본 시스템은 Fig. 1에서 보논바와 같이 고객의 영양상담 내용을 일회적인 방법으로만 측정하는 것이 아니라 데이터베이스와 연동하여, 체계적으로 저장되고 저장된 자료의 보기, 수정, 삭제가 가능하다. 또한 모든 자료는 출력이 가능하도록 관리함으로써, 고객의 누적된 데이터를 활용하여 보다 더 시기적절하고 효율적인 상담을 제공하도록 하였다.

2. 연구방법

인터넷을 기반으로 하는 본 영양상담관리 시스템의 개발환경 및 사용환경은 Table 2와 같다. Linux Server 환경을 기반으로 Apache 웹서버에, 개발언어 PHP와 Java Script를 사용하여, 데이터베이스 MySQL과 연동

하였다. 이러한 개발환경을 통하여, 사용자의 특성에 맞고, 각 기능별 동적인 웹 페이지의 구성이 가능하도록 하였다.

연구결과 및 고찰

1. 일반사항 입력 및 출력

1) 일반사항

구현한 영양상담관리 시스템(<http://nutrition.ulsan.ac.kr/webenec/>)은 고객정보를 등록함으로써 기본적인 사항들이 데이터베이스에 저장된다. 시스템을 통해서 제공하는 다양한 판정 및 계측 자료들은 등록된 고객의 정보와 상호 연동되어 처리된다. Fig. 2는 기본적인 본인정보 입력 화면이다.

일반사항에서는 본인정보와 고객정보와 영양 history를 인터넷을 통하여 고객의 관리가 가능하게 한다. 상담업무를 담당하는 전문가의 경우 등록된 본인이 고객의 정보를 입력하여 고객을 관리할 수 있다. 고객의 일반사항 뿐만 아니라, 초기 입력시의 신체계측치를 통하여 전체 시스템의 기본적인 기능을 위한 입력 데이터로 활용하고 있다. 동적인 고객 정보를 변경함으로써, 누적데이터의 변경사항들을 추적할 수 있을 뿐만 아니라, 이를 통하여 고객의 영양력(nutrition history)를 확인할 수 있다.

2) 영양 history

고객과의 영양상담을 위하여 영양 history는 필수 사항(5,24-26)이다. Fig. 3은 영양 history의 입력화면의 일부이다. 영양 history의 내용으로는 고객의 일반사항, 신체력, 현재의 질병과 과거의 병력, 건강상태 및 식습관, 음주/흡연정도, 운동정도, 영양교육경험과 주관적 식습관 등을 입력하고 주관적 식습관의 장단점과 영양

Fig. 1. 인터넷 영양상담관리 시스템 플로우

Table 2. 영양상담 관리시스템 개발환경 및 사용자 환경

Server		Client	
운영체제	Linux	운영체제	Windows 계열(95, 98, 2000, XP)
웹서버	Apache		
개발언어	PHP, Java Script	사용자 환경	Internet Explorer 5.0 이상
데이터베이스	MySQL		

Fig. 2. 본인정보 입력화면

관심분야 등 (5,24-26)은 문자로 입력하여 관리하도록 하였다. 누적된 영양 history는 고객의 영양상태에 관한 추이가 가능하며 영양교육과 상담을 효과적으로 할 수 있다. 이는 타 인터넷 영양관련 연구 (22,23)에서는 거의 다루지 않은 내용으로 사용자들에게 영양상담을 하는데 유용하게 활용될 것으로 사료된다.

2. 신체계측

신체계측은 고객의 성별(남자, 여자일반, 임신전반, 임신후반, 수유부)과 신장, 체중, 허리둘레, 엉덩이 둘레 및 활동정보를 토대로 계측결과를 보여주도록 하였으며 Fig. 4와 같다. 결과 항목으로는 표준체중, 표준체중의 범위, 표준체중에 대한 비율, Broca 체중, 한국 소아발육표준치, BMI, Rohrer, Kaup, Ponderal Index, 체지방(%), 허리둘레, 엉덩이 둘레, W/H ratio 등으로 구성되어 있다. 표준체중의 경우, 10세 미만의 소아의 경우에는 '한국 소아 발육 표준치'를 적용하고, 10세 이상인 경우에는 '브로키법'에 의해서 구하도록 하였다. 고객의 연령대를 구별하여, 각각 해당하는 계측항목의 결과를 나타내었다. 즉, BMI의 경우에는 15세 이상일 때, Rohrer는 3~14세의 경우, Kaup은 2세 이하인 경우에 그 계측치를 나타내었다. 또한 각 계측 결과를 판정기준과 비교하여 현재 고객의 상태를 제시해 주었으며 바람직한 체중을 유지할 수 있도록 정보를 제공하고 있다. 이는 off-line이나 인터넷의 영양프로그램 (2,8-10)에는 많이 사용하지 않은 Rohrer, Kaup, Ponderal Index, W/H ratio, 체지방량 등이 추가되어 보다 더 다양한 계측결과를 제공할 수 있다.

Fig. 3. 영양 History 입력화면

Fig. 4. 신체계측 판정 결과

eral Index, W/H ratio, 체지방량 등이 추가되어 보다 더 다양한 계측결과를 제공할 수 있다.

3. 칼로리 소모량

1) 칼로리 소모량(직접)

현재 인터넷을 통한 칼로리 소모량 산출 프로그램들이 각각의 활동량으로 산출하는 경우는 매우 드물다 (7-19). 본 시스템에서는 고객의 10가지 활동군별 소모시간을 시간이나 분 단위로 입력 받아, 기초대사량,

활동대사량, 식품의 특이동적 작용을 위한 에너지와 1 일 총소모량을 계산하였다(25). 이 과정에서 분단위로 시간을 자동계산하고, 24시간의 일일 총활동량과 수면시간으로 산출하도록 하였다(Fig. 5). 인터넷상에서 칼로리 소모량을 활동군별로 산출하는 프로그램 연구는 없으므로(11,22,23) 영양상담에 유용한 자료로 활용될 것이라고 사료된다.

Fig. 5. 칼로리 소모량(작업) 산출 결과화면

2) 칼로리 소모량(간이)

간이 칼로리 소모량 계산은 고객의 활동정도를 최대한 단순화하여 일반적인 칼로리 소모량을 제시하도록 하였다. 24시간 활동량을 전부 기록하지 않고 활동상태를 5가지 단계로 나누어 안정상태, 가벼운활동, 보통활동, 심한활동, 격심한 활동으로 선택하여 칼로리 소모량을 산출한다. 활동량을 일일이 기록해야하는 번거로움이 없으며 본인의 체중에 따라 칼로리 소모량이 산출된다.

4. 식사섭취

1) 간이영양조사

영양검색으로 영양섭취 상태를 측정하는 방법으로 간이영양조사를 활용하였다. 문수재 등(23)의 연구에 의해 개발된 간이영양조사는 그 후 수정을 거쳐 여러 연구에서 사용되고 있다(11,24). Fig. 6은 간이영양조사 입력화면이다. 그 내용은 육류, 우유류, 채소류, 과일류, 곡류, 당류, 유지류 및 알코올군으로 분류 및 조사된다. 유제품량과 밥, 식빵, 국수 등의 섭취량은 소숫점 첫째자리까지 기록할 수 있도록 하였고, 술 섭취량도 기록할 수 있도록 하였다.

Fig. 7은 간이영양조사 분석결과의 일부화면이다. 선택된 고객입력사항에 따라 식품군별 점수에 따른 영양

Fig. 6. 간이영양조사 입력화면

Fig. 7. 간이영양조사 분석 결과

소와 전체 섭취영양소를 계산하도록 하였다. 섭취된 영양소별 열량구성비(3대 영양소와 알코올)와 전체 칼로리를 제시한다. 또한, 고객의 정보를 토대로 입력된 간이영양조사 결과를 고객의 현재중, 표준체중, 한국인 영양권장량을 기준으로 한 연령군별 체중에 따른 영양권장량을 산출하고, 섭취량과 비교하여 그 비율을 백분율로 환산해 주도록 하였다. 간이영양조사는 대한지역사회영양학회(11) 홈페이지(<http://www.dietnet.or.kr>)의 DITENET(식생활정보센터)의 식생활진단에서 '식사섭취상태 알아보기'에서도 사용되고 있다. 그러나 본 프로그램의 특징으로는 알코올류를 첨가하였고 식품군별 점수와 영양소, 섭취한 영양소의 열량구성비율을 산출하여 쉽게 간과하기 쉬운 알코올로 인한 열량섭취에 주의를 기울이도록 하였다. 또한 식사 섭취량과 영양권장량과의 비교에서 현재중, 표준체중, 한국인 영양권장량을 기준으로 한 연령군별 체중에 따른 열량 권장량과 단백질 권장량을 산출하도록 하였다. 또한 섭취량과의 백분율을 나타내도록 하였다. 이러한 체중별 열량권장과의 비교를 통하여 체중조절의 영양상담을 효율적으로 할 수 있다. 그러나 영양섭취상태의 경우, 하루 동안 섭취한 음식을 입력하는 프로그램(11,22)보다 정확성은 부족하지만 현재중, 표준체중, 연령군별 영양권장량을 제시하여 체중조절 등 영양상담에 도움을 줄 수 있다. 이는 식품군별로 분석한 프로그램(18)에서 사용한 프로그램과 유사하다고 할 수 있다.

2) 식습관 및 식습관 자가진단

식습관 분석은 Fig. 8에서 보는바와 같이 10가지 항목에 대한 평가로 되어 있으며 1주일 중 섭취하는 일수의 빈도로 평가하도록 하였다(25). 또한 고지혈증 치료지침위원회(1996)에서 개발한 고지혈증예방을 위한 식습관평가로 식습관을 16개의 항목으로 구분하여 입력하고 분석도 가능하도록 하였다(24-26). 이러한 평가는 대한지역사회영양학회(11) 홈페이지(<http://www.dietnet.or.kr>)의 DITENET(식생활정보센터)에서 사용가능하나, 본 프로그램에서는 그 결과를 저장, 수정, 삭제하고 실시간으로 확인할 수 있도록 하였다. 분석 결과는 상담자로 하여금 고객의 식습관 개선을 위한 영양상담 자료로 활용이 가능하다고 사료된다.

5. 임상증상

임상증상은 임상증상, 불안 및 우울검사로 구성되어 있다. Fig. 9는 임상증상 입력화면으로 고객의 신체적 증상을 판별한다(25). 이러한 임상증상들은 영양 및 질병과 밀접한 관계가 있다. 불안검사와 우울검사는 고객의 현재 심리상태를 파악하여 그 결과를 제시할 수 있다. 정신건강과 영양과는 밀접한 관계가 있으므로 불안과 우울검사를 선택항목에 따라 점수화하여 합산할 수 있도록 하였다. 불안검사는 Spielberger의 State-Trait Anxiety Inventory - State(STAI-S)의 검사방법으

Fig. 8. 식습관 분석 입력 및 결과화면

Fig. 9. 임상증상 입력화면

로 20개의 항목으로 구성하였다. 우울검사는 미국 정신보건 연구원에서 개발된 도구인 the center for epidemiological studies-depression scale(CED-S)로 우리나라에서 표준화한 것으로 우울증후군을 검사하는 방법을 사용하였다. 불안과 우울검사는 20개의 항목으로 구성되어 있으며, 자기보고형으로 각 문항에 대하여 지난 주에 경험했던 각기 증상을 기록하도록 되어있다 (25). 인터넷상의 영양관련 프로그램에서는 임상증상이나 정신건강에 내용은 거의 없으므로 영양상담에 좋은 자료로 활용될 수 있다고 사료된다.

6. 생화학검사

생화학적 검사는 영양판정에서 많이 사용하는 내용으로 혈압과 혈액검사를 중심으로 입력하도록 하였다 (7,24-26). Fig. 10은 생화학검사 입력화면의 일부인데 고객의 혈액검사로 빈혈과 철분상태를 판정하기 위하여 헤모글로빈 등과 단백질검사로 총단백질, 알부민, 글로브린, A/G ratio 등의 자료를 입력하도록 하였다. 또한 간·심장기능으로 지오티, 지피티, 지티피와 ALK phosphatase를 입력하도록 하였으며 신장질환으로 BUN, creatine, uric acid를 입력하고 당질로는 공복시 혈당과 당화혈색소를 입력하도록 하였다. 그리고 무기질로는 Na, K Ca total, iron, ferritin을 입력할 수 있으며 지방질로는 총지질, HDL, LDL, T cholesterol,

Fig. 10. 생화학검사 입력화면

중성지방을 입력하도록 하였다. 그리고 갑상선기능 검사항목으로 T3, T4를 입력하도록 하였다. 각 항목별로 검사치를 입력하고, 참고치를 통하여 고객의 정상여부 (7,24-26)를 확인할 수 있다. 추가항목이 생길 경우에는, 상담자가 직접 입력하여, 시스템에서 제공하는 정보 이외의 것들도 표기할 수 있도록 하였다. 이는 단순히 영양판정결과만 출력되거나 규격화된 자료가 일률적으로 출력되는 프로그램 (10-20)에 비해 고객의 상태에 따른 영양상담을 할 수 있도록 하였다. 인터넷 상에서 영양상담을 위하여 이러한 혈액검사자료의 입력과 참고치를 비교하는 프로그램은 거의 없으므로 당뇨, 고지혈증, 심장질환, 간장질환, 신장질환 등 식사요법이 필요한 영양상담관리에 유용한 자료가 될 것으로 사료된다.

7. 영양처방

Fig. 11은 영양처방 입력화면의 일부이다. 영양처방은 개인별로 입력된 영양상태를 판정하여 영양상담자는 고객이 지향하는 목표 체중 및 신체계측 항목 등과 평소혈압과 목표혈압을 관리한다. 혈액성분은 공복혈당, 식후 2시간 후 혈당, HgbA1C, 총단백질, 알부민, 헤모글로빈, 총콜레스테롤, LDL, HDL, 중성지방 및 GOT/GPT의 목표치 (24-26)를 관리하며, 기타 혈액성분도 추가 할 수 있도록 하였다. 식사량에서는 평소식

Fig. 11. 영양처방 입력화면

사랑과 목표식사량으로 열량 및 3대 영양소 비율과 기타 영양소를 처방할 수 있도록 하였다. 영양상담 내용으로는 식사계획의 기본지침, 규칙적인 식사계획, 식품교환표 등의 내용(26)에서 고객에 적합한 항목을 선택하여 상담한다. 또한 영양상담내용과 추가되는 영양 처방 및 기타 상담자명 등을 기록할 수 있도록 하였다.

결론 및 제언

본 연구에서는 인터넷 기반의 영양상담관리시스템을 개발하였다. 이 시스템은 인터넷을 통한 편리한 사용자 인터페이스와 다양한 기능들의 종합적인 영양상담 결과를 제공하고 있다.

본 시스템은 고객의 1)일반사항, 2)신체체측(비만도와 체격지수 산출), 3)칼로리소모량 산출(직접 및 간접), 4)식사섭취(간이영양분석, 식습관, 식습관자가분석), 5)임상증상(임상증상, 불안, 우울검사), 6)생화학검사, 7)영양처방 등의 기능으로 구성되어 있다. 이들은 각각 상호 연동되어, 고객의 정보를 저장하고, 사료적(historical) 자료들을 관리한다. 종합적인 고객 정보를 입력, 저장, 수정, 삭제 및 출력할 수 있으므로, 효율적이고, 시기적절한 고객의 영양상담이 이루어질 수 있다.

본 논문에서 제안하는 시스템은 고객의 다양한 정보를 취합하고, 누적된 자료를 바탕으로 대상자를 위한 영양교육과 상담을 겸하고 있다. 이는 인터넷을 기반으로 구축되어, 친숙한 사용자 인터페이스를 제공하고 있다. 또한, 데이터베이스와 연동된 체계적이고 정형화된 고객정보를 확보할 수 있고, 실시간으로 정보 조회 및 영양상담을 제공할 수 있다. 본 연구의 영양상담관리 시스템은 원활한 영양상담을 통한 국민 건강증진에 이바지 할 것이다.

제언으로는 보다 더 질 높은 고객 영양교육 및 상담을 효율적으로 제공할 수 있도록 1)다양한 영양평가 및 판정자료의 추가, 2)고객정보의 추이분석기능 구현, 3)24시간 식사섭취량의 분석 및 비교, 4)고객정보를 활용한 식단작성, 5)수집된 고객특성 및 영양처방에 적합한 식단제공 등의 연구가 시급히 요구된다.

참고문헌

1. 보건복지부. 국민건강증진 법령 및 시행규칙, 1996
2. Hong SM, Development of computer programs for nutrition counseling, *Korean J Nutr* (4):275-289, 1989
3. Kolasa KM, Miller MG. New developments in nutrition education using computer technology. *J Nutr Edu* 28(1): 7-14, 1996
4. 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
5. Lee RD., Nieman DC., *Nutritional Assessment*, 3rd ed. pp. 144-162, 2003
6. Peter GJ., Marling C., Sterling L., An artificial intelligence system for computer-assisted menu planning, *J Am Diet Assoc* 98(9):1009-1014, 1998
7. Kang HJ, Kim KJ, Kim I. A study on the computerized nutrition counseling program by food intake and exercise amount checking. *Korean J Nutr* 32(5):598-607, 1999
8. Han JS. A computerized system for diagnosis and nutritional assessment of dietary intakes : Recommended dietary allowances for Koreans, 6th Revision. *J Korean Sco Food Nutr* 26(4):726-732, 1997a
9. Han JS. A computerized dietary prescription and nutritional counseling system for patients with hyperlipidemia. *J Korean Sco Food Nutr* 26(4):733-742, 1997b
10. The Korean Dietetic Association. *Pro Nutrition Counseling* 98, Seoul, 1998
11. The Korean Society of Community nutrition. Homepage (<http://www.dietnet.or.kr>), 2004
12. Choi YS. Contents of domestic and overseas web pages related to nutrition and guides to build web nutrition information. *J Korean Diet Assoc* 6(1):1-8, 2000
13. Han JS, Rhee SH. Computerized system for assessing nutrients from food groups. *J Korean Sco Food Nutr* 22(5):559-564, 1993a
14. Han JS, Rhee SH. A computerized nutrition counseling system for patients with Diabetes. *J Korean Sco Food Nutr* 22(6):734-742, 1993b
15. The Korean Nutrition Information Center. *CAN Pro*, The Korean Nutrition Society, Seoul, 1998
16. National Rural Living Science Institute. *식생활 평가 시스템*, 2000
17. Hong SM, Hwang HJ. A study on the current situation

- and needs for the internet program of the nutrition computing., *J Korean Diet Assoc* 8(1):9-18, 2001
18. Han JS. A system for nutritional assessment and diagnosis of dietary intakes through internet. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29(6):1177-1184, 2000
 19. Han JS, Jeong JH. A web-based internet program for nutrition counseling and diet management of patient with diabetes mellitus. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(1): 114-122, 2004
 20. Hong SM, Cho HS, Kim G, A basic study of Food Exchange database construction and search system (ENECC/E-Food Exchange) based on internet. *J Korean Diet Assoc* 9(2):159-171, 2003
 21. Hong SM, Cho HS, Kim G, Improvements in e-Food Exchange of commonly used foods and search system (ENECC/E-Food Exchange) based on internet. *J Korean Diet Assoc* 10(2):129-142, 2004
 22. Kim YJ, Yoon EY. Development and evaluation of nutrition education program through internet. *Korean J Comm Nutr* 4(4):546-553, 1999
 23. Moon SJ, Lee KY, Kim SY. Application of convenient method for the study of nutritional status of middle aged Korean women. *Yonsei J Euthenics* 99:203-215, 1981
 24. 이영미, 김정현. 영양판정(개정판). 도서출판 효일, p.38, p. 348, 2001
 25. 홍순명. 인체의 영양판정 및 상담(개정판), 지성출판사, pp. 79-92, pp.262-263, 1999
 26. 서울중앙병원. 보건의료인을 위한 임상영양가이드. 광문각, pp.577-592, 2000