

고지혈증 환자를 위한 전산화된 식사처방 및 영양상담 시스템

한 지 숙

부산대학교 식품영양학과

A Computerized Dietary Prescription and Nutritional Counseling System for Patients with Hyperlipidemia

Ji-Sook Han

Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

Abstract

A computerized dietary prescription and nutritional counseling system for patients having hyperlipidemia has been developed using a personal computer. This system is composed of three programs. The first program is designed to investigate dietary history of patient, such as a dietary habit and a preference of food, to find out his incorrect dietary behavior and to give him some suggestions to correct dietary behavior. The second one is developed to analyze the energy and nutrients intake using 24-hour dietary recall method and also evaluate the status of dietary intake, especially the status of dietary fat. With these data, patient can replan pattern of his food intake including in-between-meal snack as well as regular meals. The third one is the diet and menu planning program made using food exchange table. It provides the patient with a meal pattern suitable in his weight, activity and the other status of the body. Practicing these programs, patient with hyperlipidemia can help himself very conveniently in organizing his meal plan and in improving his dietary behavior.

Key words: nutritional counseling, hyperlipidemia, computerized system

서 론

산업사회의 발달과 경제수준의 향상 등으로 인한 급격한 사회구조의 변모는 개인이나 집단의 식생활에 많은 영향을 주어 식생활의 향상과 체위 향상 등의 긍정적인 일면도 보여주었지만, 또 다른 측면에서는 부적절한 식습관으로 인한 영양상태의 불균형으로 각종 성인병 이환율이 높아지고 있다. 우리나라에서는 과거 20여년간 식품의 섭취량에는 큰 변화가 없으나 식품섭취 양상에서 많은 변화가 있었으며, 과거에 비해 당질의 섭취는 줄어든 반면 지방질의 섭취는 증가하였고, 특히 동물성 식품의 섭취가 현저하게 증가하였다. 이러한 식품섭취 양상의 변화로 혈중 콜레스테롤 및 중성지방이 증가하고 있으며, 최근 10여년간 심혈관 질환은 급증하고 있다(1,2). 심혈관 중에서도 고혈압성 질환에 의한 사망은 지난 10여년 동안 지속적으로 감소되었으나, 동맥경화성 질환인 허혈성 심질환과 뇌혈관 질환에 의한 사망율은 지속적으로 증가되고 있다. 특히 허혈성 심질환에 의한 사망율은 지난 10여년 사이에 약

6배 정도 증가하였다(3,4). 미국과 유럽에서는 그동안 많은 노력에 의하여 이러한 질환의 증가 추세가 둔화되고 오히려 감소 추세에 있으나, 우리나라에서는 오히려 급속히 증가하고 있음을 고려한다면, 이제 동맥경화성 심혈관질환 원인의 하나인 고지혈증의 적절한 예방과 치료를 위한 대책이 절실히 요구된다.

최근 보고에 의하면 사망과 연결되는 질환의 80% 이상이 직접적 혹은 간접적으로 식사와 깊은 관계가 있으며 식사의 질의 향상과 정확한 식사요법이 병의 악화를 둔화시키고 급성 또는 만성질환의 치료에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다(5). 특히 고지혈증 치료의 기본은 식사요법으로서, 고지혈증을 치료하고 예방하기 위해서는 식사요법 등 식사의 역할에 대한 정확한 정보가 필수적이다. 그러나 임상영양사들이 환자를 위하여 식사처방이나 영양상담을 행하는데 있어 적극적으로 구체적이며 정확한 도움을 줄 수 있는 전문적인 정보의 개발 및 보급은 미진한 실정이다(6,7). 영양상담은 개인적인 지침을 제공하여 주는 전체적 과정을 거쳐 환자가 이를 통해 자신이 조절할 수 있는 능력을

키우고 스스로 영양적 관리를 할 수 있도록 도와주는 것이라 할 수 있다(8,9). 영양상담을 하기 위하여는 우선 개인의 식사 섭취상태의 평가가 신속 정확하여야 하며 그 결과에 따른 영양관리 처방을 제시하여 피상담자가 이해하기 쉽고 실행 가능한 자료가 필요하다. 컴퓨터를 이용하여 영양상담을 실시하면 개인의 영양상태 평가를 신속 정확하게 할 수 있을 뿐만 아니라 피상담자들이 컴퓨터에서 즉시 분석되어 나오는 영양분석 자료에 흥미를 느낄 수 있다. 이때 자료의 제공과 더불어 피상담자들은 자신의 문제점을 파악한 뒤 좀 더 진지하게 영양교육을 받을 수도 있다. 컴퓨터는 풍부한 정보처리 능력을 가지고 짧은 시간 내에 여러가지 작업을 수행할 수 있기 때문에 컴퓨터를 이용함으로써 수작업에 드는 시간과 노력을 절약해 준다. 외국에서는 컴퓨터를 이용하여 영양가 분석을 실시한 이후로 급식관리 분야 뿐 아니라 영양상담(10-12), 영양교육(13), 임상영양 및 관리(14-16)와 환자의 치료식 식단계획(17,18) 등의 분야에서도 컴퓨터를 이용한 연구가 활발히 진행되고 있다. 우리나라에서도 전산시스템에 대한 필요성이 요구됨에 따라서 영양관리(19,20), 영양상담(21,22) 및 영양교육(23) 등의 분야에서 프로그램이 개발되어 빠르고 정확한 분석, 평가 및 상담이 행해지고 있다.

영양사가 고지혈증 환자의 식사력을 조사하고, 하루에 섭취하는 식품의 영양소별 섭취상태를 분석평가한 다음 그에 알맞는 식단을 제공하려면 상당한 시간이 소요되기 때문에 환자를 개별적으로 상담하는 것은 힘든 실정이다. 따라서 환자들의 식습관 및 식사섭취양상을 짧은 시간 내에 정확하게 파악하여 올바른 식사요법을 제공하려면 고지혈증 환자를 위한 전산화된 영양상담 시스템이 필요하다.

본 연구에서는 고지혈증 환자들을 위한 전산화된 식사처방 및 영양상담 프로그램을 개발함으로써 영양사 및 진료인들이 식사처방이나 영양상담을 할 때 피상담자의 식습관 및 식사 섭취상태를 빠르고 정확하게 파악하여, 올바른 식사요법 및 식사처방을 제시할 수 있도록 한다. 또한, 환자 스스로 컴퓨터를 이용함으로써 자신의 식습관 및 식사에 대한 문제점을 파악하여 식사요법의 중요성과 그릇된 식습관을 고칠 수 있도록 할 뿐만 아니라 자신에게 적합한 열량의 식단을 사용하여 올바른 식생활을 행할 수 있도록 하는데 목적이 있다.

연구방법

상담 시스템의 개발

본 시스템은 고지혈증의 식사요법을 필요로 하는

환자들이 올바른 식생활을 행할 수 있도록 하기 위하여 개발된 것으로 datafile로는 식사력 조사의 문항 및 상담내용, 식품영양가표, 식사섭취 회상표, 식사요법 및 영양관리, 표준체중 및 1일 열량 필요량, 식사별 식품구성표, 일일식단표 등이 입력되었다.

식사력 조사 file

피상담자가 올바른 식생활을 하기 위해선 자신의 신체적 특성, 식습관 및 식사섭취에 관한 특징을 알아야 한다. 식사력 조사에서는 종합병원 영양과에서 실시하는 고지혈증 환자의 식사력 조사의 문항 및 문헌(4)에서 발췌한 내용을 표준 체중, 식습관, 식사요법의 인지도, 식품의 기호도 및 운동 등에 관하여 재구성하여 38문항의 조사표를 작성하여 입력하였으며, 각 문항의 대답에 알맞는 상담내용을 database로 입력하였다.

식품영양가표 file

한국인 영양권장량 제 6차 개정(24) 식품영양가표에 수록된 1,859종의 식품을 식품군별로 분류하여 식품의 성분 분석치를 database로 입력하였다. 이때 입력된 영양소는 열량, 단백질, 지방질, 당질, 칼슘, 인, 철분, 아연, 나트륨, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 B₆, 비타민 B₁₂, 비타민 C 및 엽산이었다. 또한 고지혈증의 식사요법에서 중요한 성분인 콜레스테롤 뿐만 아니라 고도불포화지방산, 단일불포화지방산, 포화지방산의 함량 및 지방산 조성을 입력하므로써 지방산들 간의 섭취 비율을 비교 평가할 수 있도록 하였다.

식사섭취 회상표 file

식사섭취 회상표를 입력하여 상담자의 식품섭취에 대한 영양소를 분석 및 평가할 수 있도록 하였다. 즉 컴퓨터 화면에 나타난 24시간 식사섭취 회상표에 매 식사별 섭취한 식품의 음식명, 식품명 및 섭취량을 입력하면, database로 입력되어 있는 식품영양가표에 의하여 하루에 섭취한 모든 식품의 열량 및 영양소를 분석할 수 있도록 하였다.

표준체중 및 일일 총 열량 필요량 file

고지혈증 환자는 체중과 활동에 따라 열량 필요량을 산출하여 그 열량에 알맞는 식품을 섭취해야 한다. 나이, 키, 체중, 기초대사량 계산공식(25), 체중과 활동 정도에 따른 열량 필요량(26)에 관한 자료를 database

로 입력하므로써, 피상담자 자신의 표준 체중, 체중범위, 기초대사량 및 1일 열량 필요량 등이 산출될 수 있도록 하였다. 또한 1일 열량 필요량과 섭취열량을 비교 평가하여 섭취열량의 과부족을 판단할 수 있도록 하였다. 표준 체중은 연령이 15세까지는 한국소아발육표준치(27), 16세 이상은 변형 Broca공식(26)으로 계산되도록 하였다. 만약 피상담자가 비만이라면 월 예상 감소체중에 대한 하루 감소열량을 고려한 1일 열량 필요량을 제시할 수 있도록 하였다.

식사요법 및 영양관리 file

고지혈증을 치료하고 예방하기 위한 식사요법 등 식사의 역할에 대한 정확한 정보를 얻을 수 있도록 하기 위하여 식사요법의 원칙, 권장되는 식사처방 및 식품선택, 조리 후 식품의 콜레스테롤 및 포화지방산 함량, 식용유지 제품의 포화지방산, 다가불포화지방산 및 단일불포화지방산의 함량, 체중 감량법, 운동 및 행동수정 등과 같은 고지혈증 환자의 식사요법과 영양관리에 필요한 사항을 database로 입력하였다.

식사별 식품구성표 file

피상담자의 일일 총 열량 필요량에 알맞는 식사별 식품구성표를 작성하여 입력하였다. 즉 가장 많이 이용되는 열량 범위인 1,200~2,500kcal 안에서 각 열량별로 식품교환법에 의하여 일일 식품 구성 단위수를 결정한 후 아침, 점심, 저녁으로 배분하였다. 또한 식사별로 식품 구성 단위수에 준하여 당질, 단백질, 지방질 함량을 계산하여 입력하였다.

일일 식단표 file

피상담자의 일일 총 열량 필요량에 알맞는 식단표를 작성하여 입력하였다. 즉 1,200~2,500kcal 범위 안에서 각 열량별로 아침, 점심, 저녁에 섭취해야 할 음식명, 식품명, 섭취량 및 목측량과 식품교환수를 계산하여 입력하였다. 따라서 피상담자가 키, 체중과 활동정도를 입력하면, 자신의 일일 총 열량 필요량에 알맞는 식사별 식품구성표와 일주일분의 식단표를 얻을 수 있도록 하였다.

사용기기 및 프로그램 개발

본 연구에서는 Windows 95 또는 Windows NT 4.0 OS를 지원하는 IBM호환 개인용 컴퓨터를 사용하였으며, 프로그램은 Microsoft visual C++4.0을 이용하여 개발하였다. 자료는 database program인 MS Access 7.0

에서 mdb file 형식으로 관리하며, database에 대한 조 작은 database access library인 ODBC를 사용하였다.

연구내용 및 결과

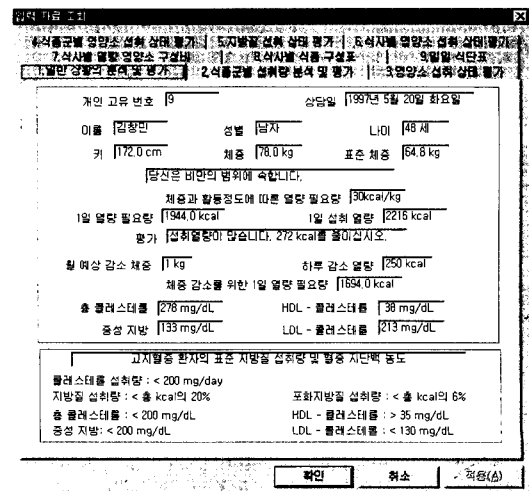
영양상담 프로그램의 입력되는 내용과 출력되는 진단처리 결과를 고지혈증 환자인 48세 남자를 피상담자로 하여 제시해 보았다.

일반상황 분석 및 평가

피상담자의 키와 체중에 의한 비만도와 체중과 활동정도에 따라 산출된 1일 열량 필요량 및 1일 섭취열량과의 과부족을 비교 평가할 수 있으며, 또한 혈중 지단백질의 농도를 비교 평가할 수 있는 일반상황 분석 결과의 예를 화면 1에 나타내었다. 피상담자는 화면에 나타난 개인자료입력 항목에 자신의 이름, 성별, 나이, 키, 체중, 활동정도 및 혈중 지단백질 농도 등을 입력하면 바로 표준 체중, 비만도, 체중과 활동정도에 따른 열량 필요량, 1일 열량 필요량, 1일 섭취열량, 체중 감소를 위한 1일 열량 필요량 및 혈중 지단백질 농도가 비교 평가되어 제시된다. 이러한 결과로부터 피상담자는 자신의 체중범위, 섭취 열량의 과부족 및 비만인 경우 체중 감소를 위한 열량 필요량을 파악할 수 있을 뿐 아니라 혈중 지단백질 농도를 표준 농도와 비교하므로써 혈중 지단백질 농도를 감소시킬 수 있는 식사요법에 대한 관심도 고조시킬 수 있다.

식사력의 상담 및 평가

피상담자는 화면에 제시된 식사력 조사항목을 double-



화면 1. 피상담자의 일반상황 분석결과에 예

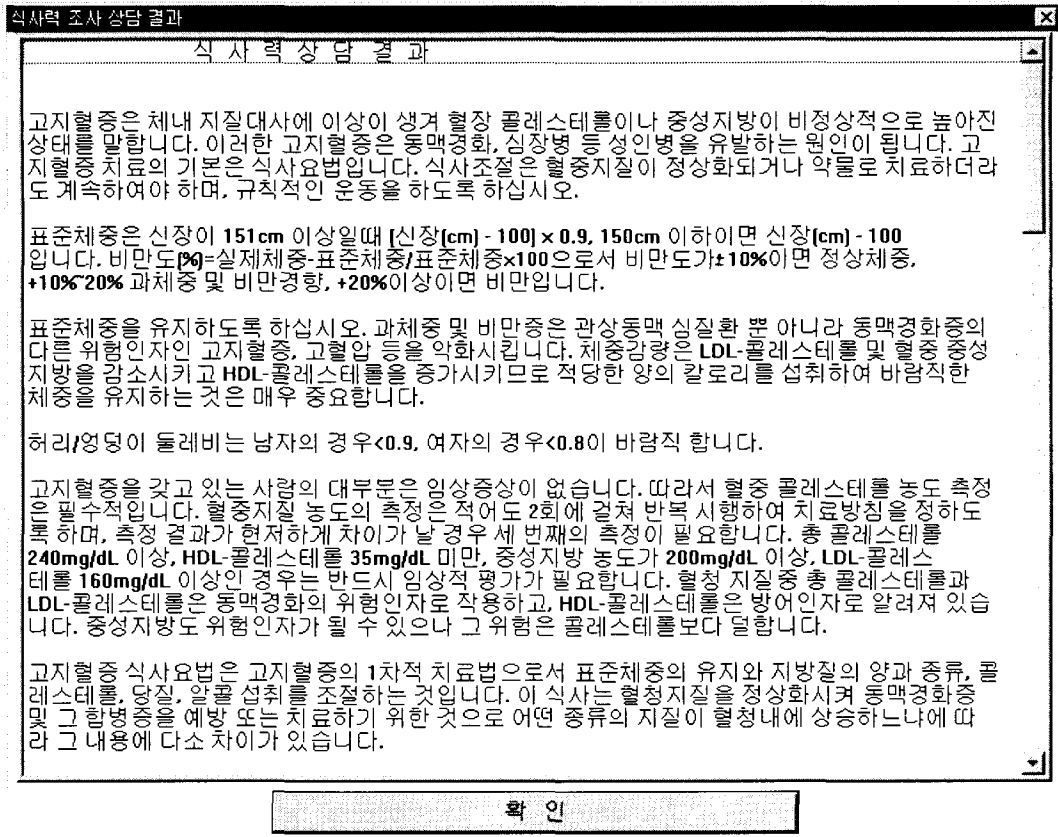
click하면 38문항의 질문이 순차적으로 화면에 제시되며, 각 문항에 대한 답을 마우스로 선택한 뒤 click하면 바로 다음 문항으로 넘어가며 모든 질문이 끝나면 피상담자의 답변에 따른 상담결과 및 조언이 화면에 제시된다. 화면 2는 피상담자의 식습관, 식품의 기호도 및 식사요법 등에 있어서 문제점을 파악할 수 있도록 구성된 식사력 조사의 문항이며, 화면 3은 고지혈증 환자인 48세 남자의 식사력 조사의 답변에 따른 상담결과와 한 부분으로서, 마우스로 화면을 click하여 내려가면서 상담결과를 얻을 수 있다. 이때 상담에 소요되는 시

간은 15분 이내가 되었으며, 피상담자는 상담 후 바로 자신의 식습관의 문제점과 식사요법에 도움이 될 수 있는 정보를 얻음으로서, 잘못된 식생활을 인지하고 올바른 식생활을 행하기 위한 자료로서 활용할 수 있다.

영양상담은 영양사들이 환자들의 식습관, 식사 섭취 상태 및 식사처방에 관하여 그들과 개별적으로 상담하여 개개인에 알맞는 조언 및 식사처방을 하는 것이 바람직하나 현실적으로는 환자들의 식습관 및 식사요법에 관하여 상담 지도할만한 충분한 시간을 갖지 못한다. 그러므로 상담의 보조자로서 컴퓨터의 활용은 피상

식 사 력 조 사	
1. 고지혈증 치료의 기본을 아십니까? 예 아니오	20. 생선요리를 자주 먹습니까? 예 아니오
2. 자신의 표준체중 범위를 아십니까? 예 아니오	21. 채소를 좋아하며 자주 먹습니까? 예 아니오
3. 현재 표준체중을 유지하고 있습니까? 예 아니오	22. 해조류를 자주 먹습니까? 예 아니오
4. 허리/엉덩이 둘레비를 아십니까? 예 아니오	23. 과일은 자주 먹습니까? 예 아니오
5. 혈중 콜레스테롤 농도를 아십니까? 예 아니오	24. 육류요리는 자주 먹습니까? 예 아니오
6. 고지혈증 이외의 다른 질환이 있습니까? 예 아니오	25. 라면, 튀김, 삼겹살, 갈비류 같은 기름진 음식을 자주 먹습니까? 예 아니오
7. 가족 중에서 심혈관질환을 가진 분이 있습니까? 예 아니오	26. 튀김 음식을 좋아하십니까? 예 아니오
8. 고지혈증의 식사요법에 관하여 교육을 받으신 적이 있습니까? 예 아니오	27. 난류를 좋아하십니까? 예 아니오
9. 고콜레스테롤혈증의 식사요법을 아십니까? 예 아니오	28. 두부 및 콩제품을 자주 먹습니까? 예 아니오
10. 고중성지방혈증의 식사요법을 아십니까? 예 아니오	29. 우유나 요구르트를 매일 마십니까? 예 아니오
11. 하루 동안 섭취하여야 할 본인의 1일 총 열량 필요량을 아십니까? 예 아니오	30. 커피나 홍차에 설탕을 많이 넣습니까? 예 아니오
12. 자신의 열량에 알맞은 식사를 섭취하고 계십니까? 예 아니오	31. 주스나 탄산음료를 자주 마십니까? 예 아니오
13. 체중감소를 위해 식사량을 조절 하십니까? 예 아니오	32. 케익, 빵, 떡, 과자류를 자주 먹습니까? 예 아니오
14. 식사시에는 식품의 배합을 생각하여 먹습니까? 예 아니오	33. 음식의 간을 짜게 먹습니까? 예 아니오
15. 5대 영양소에 관하여 아십니까? 예 아니오	34. 외식은 자주 하십니까? 예 아니오
16. 식품교환표에 관하여 아십니까? 예 아니오	35. 외식시 섭취해야 할 식품에 관하여 아십니까? 예 아니오
17. 매일 세끼 식사를 규칙적으로 하십니까? 예 아니오	36. 술을 많이 드십니까? 예 아니오
18. 야식을 주로 하십니까? 예 아니오	37. 담배를 피우십니까? 예 아니오
19. 콜레스테롤 및 포화지방산이 많이 함유된 식품을 아십니까? 예 아니오	38. 운동을 규칙적으로 하십니까? 예 아니오

화면 2. '식사력' 조사의 문항



화면 3. 식사력 조사의 상담결과표의 예

답자에게 식사요법에 관한 바른 정보를 제공할 뿐 아니라 그릇된 식습관을 변화시킬 수 있도록 도와준다. 또한 상담시간을 절약시켜 주며 출력된 영양상담 자료들을 이용함으로써 올바른 영양지도를 행할 수 있다.

식사요법 및 영양관리 제시

피상담자가 자신의 식사요법과 영양관리에 관하여 구체적으로 알고 싶다면, 식사요법 및 영양관리 항목을 double-click하므로써 고지혈증 환자의 식사요법에 필요한 여러 가지 정보를 얻을 수 있도록 하였다. 화면 4는 고지혈증 환자의 식사요법과 영양관리의 한 부분을 나타낸 것이다. 피상담자는 마우스로 화면을 click하여 내려가므로써, 식사요법의 원칙, 시행, 기대효과, 식사처방 및 각 식품군별 식품의 선택방법, 외식에서의 저포화지방 및 저콜레스테롤 식사, 교환단위수를 이용한 식품선택의 구체적인 예, 식용유지 제품의 지방산 비율, 체중 감량의 필요성, 운동, 식사요법 및 영양관리에 성공하기 위한 개개인에 적합한 행동수정 기법 등 자신의 식사요법과 영양관리에 필요한 정보를

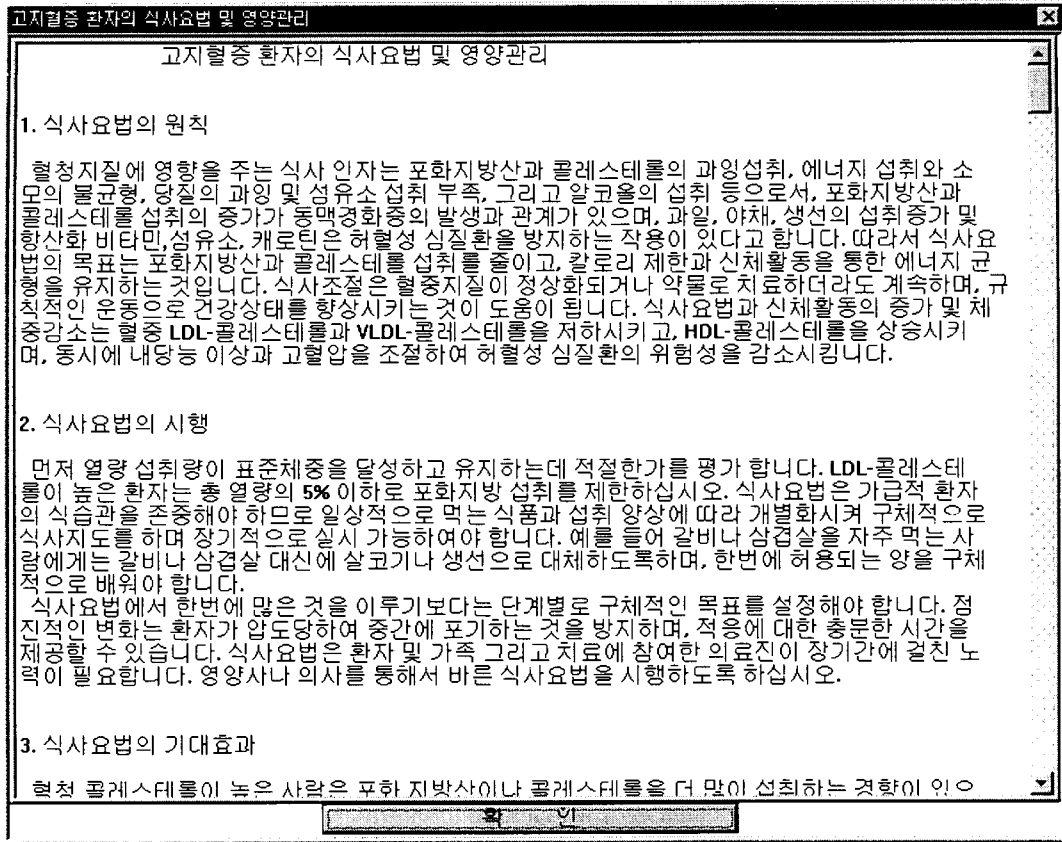
얻을 수 있다.

식품의 섭취상태 분석평가

피상담자는 화면에 나타난 음식입력 항목을 click하여, 자신이 하루 동안 섭취한 음식을 아침, 점심, 저녁 및 간식으로 구분하여 그들의 식품명 및 섭취량 등을 입력하고 확인 button을 double-click하면 섭취한 식품의 분석 및 평가 결과를 얻을 수 있다. 이때 섭취한 식품의 섭취량을 모르면 목적량 자료 보기를 참고로 하여 섭취량을 구할 수 있다. 따라서 고지혈증 환자인 48세 남자를 대상으로 식품의 섭취상태를 분석평가한 결과를 다음과 같이 제시하였다.

식품군별 섭취량 분석평가

고지혈증 환자는 혈청 지질을 정상화시키기 위하여 모든 종류의 식품으로 부터 다양한 음식을 골고루 섭취해야 한다. 24시간 식사섭취 회상법에 의하여 입력된 식품의 섭취량을 식사구성안의 식품군별로 분석한



화면 4. 식사요법 및 영양관리의 예

결과의 예를 화면 5에 나타내었다. 분석 결과로부터 섭취량이 부족하거나 과잉된 식품의 종류를 파악하여 상담자에게 알맞는 식품을 소비할 수 있도록 한다. 또

한 섭취된 식품의 열량구성비를 이상적 섭취비율과 비교함으로써 당질, 단백질 및 지방질의 그릇된 섭취 형태를 고칠 수 있도록 한다.

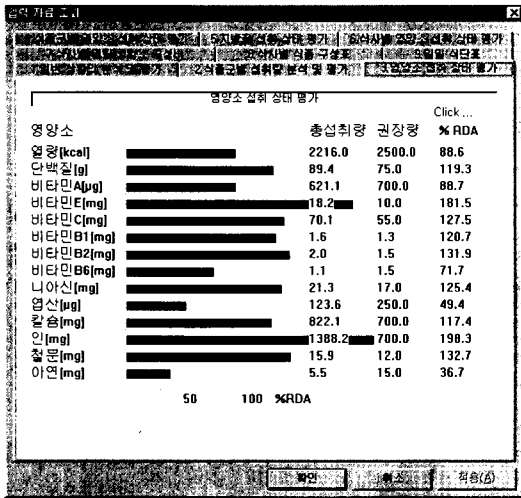
식품군	섭취량(g)	섭취 비율(%)
곡류 및 전분류	620.0	36.9
육류 및 그 제품	0.0	0.0
유류 및 그 제품	60.0	3.5
야채류	125.0	7.4
과일류	50.0	3.0
두류 및 그 제품	5.0	0.3
음식료 및 그 제품	0.0	0.0
채소류	256.0	15.2
비어류	20.0	1.2
해조류	0.0	0.0
과일류	105.0	6.2
감자류	14.0	0.8
우유 및 유제품	400.0	23.9
유제품	24.0	1.4
유제품 및 그 제품	12.0	0.7
기타	5.0	0.3
음료류	0.0	0.0
조리 가공식품류	0.0	0.0

	단백질	지방질
이상적 섭취 비율 (%)	15 - 20	15 - 20
나의 섭취 비율 (%)	20	12

화면 5. 식품군별 섭취상태 분석결과의 예

열량 및 영양소 섭취상태 평가

고지혈증 환자는 자신의 체중 및 활동정도에 알맞는 열량과 영양소를 섭취해야 하기 때문에 영양상담에 있어서 현재의 영양섭취 상태를 파악한다는 것은 중요하다. 그러므로 입력자료 조회에 제시된 영양소 섭취상태 평가항목을 click하므로써 하루 동안 섭취한 식품의 영양소 분석 결과를 얻을 수 있으며, 이를 화면 6에 나타내었다. 즉, 각 영양소의 총 섭취량을 권장량에 대하여 백분율로 제시하므로써 자신이 영양소를 알맞게 섭취하는지에 대한 정보를 제공해 준다. 일반적으로 혈청지질에 영향을 주는 인자는 포화지방산과 콜레스테롤의 과잉섭취, 에너지 섭취와 소모의 불균형, 당질의 과잉 및 섬유소 섭취부족 등으로서, 비만이나 체중 초과인 경우는 열량 섭취를 제한하여 VLDL과 LDL이 증가되고 HDL은 감소되는 현상을 개선하여야 한다. 또한 LDL의 산

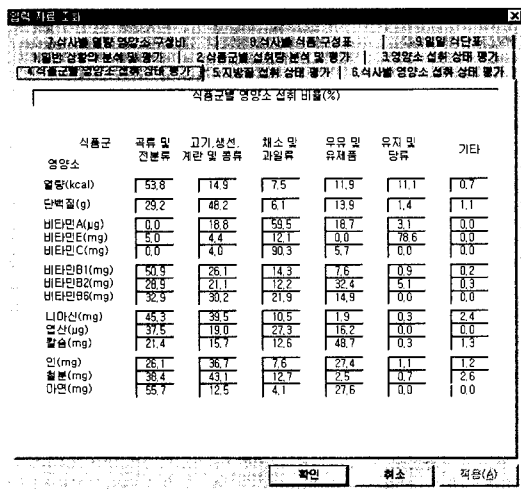


화면 6. 1일 영양소 섭취상태의 그래픽 분석결과 화면 예

화가 동맥경화를 유발시킨다는 결과가 보고(28,29)되었기에 LDL의 산화를 방지하는 항산화 물질인 비타민 E, C와 베타 카로틴의 섭취량을 조사한 뒤 이들이 함유된 식품을 충분히 섭취할 수 있도록 지도하여야 한다. 따라서 열량 및 영양소 섭취량 분석결과에 실제 섭취상태와 권장되는 영양소 섭취량과 비교평가되므로 피상담자에게 유용한 정보를 제공해 줄 수 있다.

식품군별 영양소 섭취상태 평가

피상담자가 하루 동안 섭취한 식품을 식품군별로 분류하여 각 식품군으로 부터 얻을 수 있는 영양소의 섭취비율을 화면 7에 나타내었다. 피상담자는 식품군별

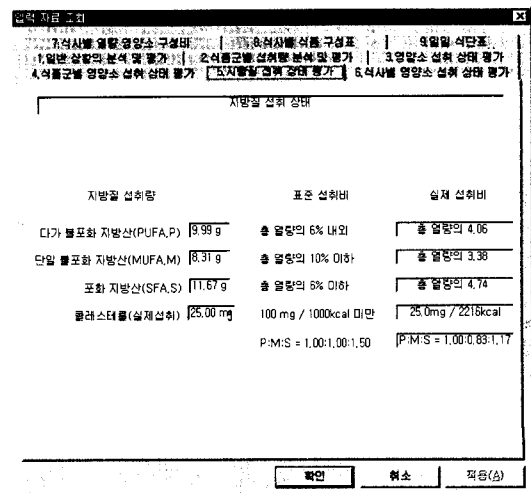


화면 7. 식품군별 영양소 섭취비율 분석결과 화면 예

영양소 섭취량 분석결과에 의하여 자신이 섭취한 식품의 열량 및 영양소를 파악할 수 있을 뿐 아니라, 고지혈증의 식사요법에서 조절해야 할 영양소의 급원식품에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 따라서 피상담자는 식품의 그릇된 섭취형태를 인식하고 자신에게 필요한 영양소를 공급할 수 있는 식품들을 선택하여 식단을 계획할 수 있다.

지방질 섭취상태 분석평가

포화지방산과 콜레스테롤의 과잉섭취는 혈청 지질에 영향을 주는 인자로서 작용하며, 이들의 섭취 증가가 동맥경화증의 발생과 밀접한 관계가 있다고 한다. 일반적으로 식이지방질은 구성지방산의 종류에 따라서 인체에 미치는 영향이 다르기 때문에 피상담자의 지방질 섭취상태를 파악할 수 있어야 한다. 따라서 지방질 섭취상태 평가항목을 click하셔서 지방질 섭취상태 결과를 얻을 수 있으며 이를 화면 8에 나타내었다. 피상담자는 제시된 지방질 섭취상태 결과에 의해 콜레스테롤 섭취량을 제한할 수 있으며, 이상적인 P : M : S의 비율 즉 다가불포화지방산 : 단일불포화지방산 : 포화지방산의 비율을 참고로 하여 바람직한 방향으로 식사요법을 행할 수 있다. 포화지방산은 혈청 LDL-콜레스테롤을 증가시키므로 고콜레스테롤혈증에서 가장 먼저 줄여야 할 항목이며, 총 지방량의 1/3 미만인 총 열량의 약 6%가 적정하다고 한다. 또한 포화지방산 대신 다가불포화지방산을 섭취하면 혈청 콜레스테롤이 감소되므로 이들을 섭취하는 것이 중요하지만, 과잉섭취로 인한 문제도 있어 총 열량의 6% 내외가 되도록 한다.



화면 8. 지방질 섭취상태 결과 화면 예

단일포화지방산의 대표적인 올레인산은 혈청 지질을 상승시키거나 저하시키지 않으나, 포화지방산을 대신하여 섭취하면 LDL-콜레스테롤 감소효과가 다가불포화지방산과 비슷하기에 총 열량의 10% 이하가 적당하다고 하였다(4).

식사별 영양소 섭취상태 평가

식사별 영양소 섭취상태 평가항목을 click하므로써 피상담자가 섭취한 식품의 식사별 영양소 섭취상태 분석결과를 얻을 수 있으며, 이를 화면 9에 나타내었다. 피상담자는 분석결과에 의하여 아침, 점심, 저녁 및 간식에서 섭취한 식품의 영양소 섭취비율을 파악하므로써

영양소	아침	점심	저녁	간식
열량 (kcal)	33.8	25.7	27.1	13.4
단백질 (g)	33.0	27.3	30.0	9.7
비타민A (μg)	27.4	14.5	45.7	12.4
비타민E (mg)	36.1	35.0	28.8	1.1
비타민C (mg)	27.2	32.8	31.4	18.6
비타민B1 (mg)	53.5	25.6	14.7	16.2
비타민B2 (mg)	43.6	12.4	15.9	22.1
비타민B6 (mg)	28.3	47.9	14.7	11.2
니아신 (mg)	36.4	28.4	31.1	4.1
엽산 (μg)	160.6	27.0	3.9	8.4
칼슘 (mg)	48.6	12.3	12.6	26.5
인 (mg)	40.2	21.0	22.2	15.5
철분 (mg)	41.4	34.3	19.2	5.1
아연 (mg)	45.7	21.1	18.6	14.5

화면 9. 식사별 영양소 섭취비율 분석결과의 예

서 균형잡힌 식단을 계획할 수 있도록 하였다. 또한 섭취한 식품들의 열량 영양소 구성비는 고지혈증환자에게 적절한 구성비인 당질:단백질:지방(60~65:15~20:15~20)의 비율(30)과 비교하여 평가될 수 있도록 식사별 영양소 섭취에 대한 열량구성비를 화면 10에 그래프로 나타내었으며, 이와 같은 그래프 분석자료는 매 식사 때마다 섭취되는 3대 영양소의 비율을 그림으로 쉽게 파악할 수 있도록 하였다.

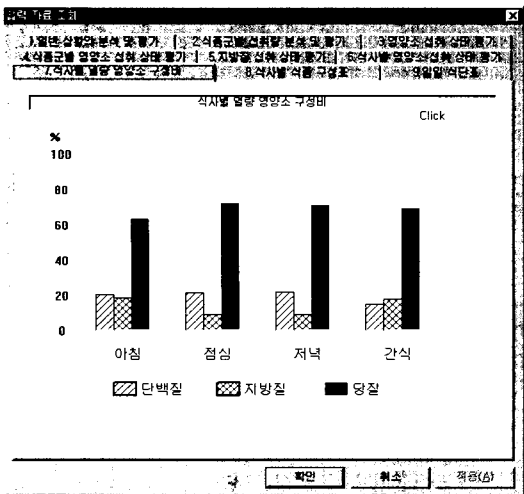
식단표 제시

식사별 식품구성표

피상담자는 식사별 식품구성표를 click하므로써, 자신이 하루 동안 섭취해야 할 열량 필요량에 알맞는 식사별 식품구성표가 식품교환표에 의해 작성되어 화면에 제시되며, 이를 화면 11에 나타내었다. 식사별 식품구성표에서는 하루에 섭취해야 할 열량과 당질, 단백질 및 지방질의 양에 따른 우유군, 채소군, 과일군, 곡류군, 어육류군(저지방) 및 지방군의 일일 교환단위수를 제시하며, 이를 식사별로 분배한 교환단위수 및 섭취해야 할 당질, 단백질 및 지방질의 양을 알려준다. 그러므로 피상담자는 자신의 체중과 활동량에 적합한 열량과 영양소로 구성된 식사를 계획할 수 있다.

일일식단표

일일식단표를 click하므로써, 식사별 식품구성표를 이용하여 작성된 피상담자의 열량 필요량에 알맞는 일주일간의 식단이 컴퓨터 화면에 순차적으로 제시된다. 화면 12는 일일식단표의 한 부분을 나타낸 것으로서 마우스로 화면을 click하여 내려가면 아침, 점심 및 저



화면 10. 식사별 열량영양소 구성비의 그래픽 분석의 예

식품군	아침				점심				저녁			
	교환 단위	교환 단위	단백질 (g)	지방 (g)	교환 단위	교환 단위	단백질 (g)	지방 (g)	교환 단위	교환 단위	단백질 (g)	지방 (g)
우유군	2	0			1	11	6	6	1	11	6	6
채소군	6	2	6	4	2	6	4		2	6	4	
과일군	3	1	12		1	12			1	12		
곡류군	8	2	46	4	3	69	6		3	69	6	
어육류군 (저지방)	4	1		8	2	1.5		12	3	1.5		
지방군	4	1.5		7.5	1.5		7.5		1		5	
계			64	16	9.5		96	26	16.5		96	26

당질 : 280 g 단백질 : 72 g 지방 : 40 g 열량 : 1700 kcal

화면 11. 식품교환법에 의한 식사별 식품구성표의 예

식품교환표를 이용한 식단

열량 1700kcal

카니	음식명	재료명	분량	특수사항	지방	단백질	탄수화물	칼슘	철	나트륨	콜레스테롤
아침	보리밥	보리밥	## 2/3공기		2						
	콩나물국	콩나물	35 익혀서 1/5컵			0.5					
	돼지고기 피망볶음	피망	35 중 1개			0.5					
		달걀	20			0.3					
	김부침	백지조각(살코기)	40	## 1/2 작은스푼			1				
		식용유	3	1/2 작은스푼			0.5				
		김	1				0.5				
	사과주스 배추김치	참기름	3	1/2 작은스푼			0.5				
		사과주스	5								1
		배추김치	35				0.5				
총계			391	16.6		2.5	1.3	4	0.3		
점심	현미밥	현미밥	## 1 공기		3						
	조각김	조각김	14			0.2					
	미더덕	미더덕	30 1/4 컵			0.3					
	콩밥	콩나물	35 익혀서 1/5컵			0.5					
		콩	2			0.2					
	멸어구이	멸어	50 소 1통만			1					
		식용유	1	1/2 작은스푼			1				
	갯잎조림	갯잎	10 10장				0.5				
		참기름	3	1/2 작은스푼			0.5				
	완두기	완두기	25			0.5					
우유	우유	## 1 컵								1	
	밀	## 1/2 공기								1	
총계			651.5	27.4		2	1.8	1.7	1.5	1	
	보리밥	보리밥	## 4/5 공기		2.5						

화면 12. 일일 식단표의 예

녁에서 섭취해야 할 음식들이 제시된다. 이와 같이 일일 식단표에서는 피상담자의 체중, 활동량 및 체중 감소를 위한 열량 필요량 등을 고려하여 설정된 열량 필요량에 따라 식품교환표를 이용하여 작성한 아침, 점심 및 저녁의 음식명, 재료명, 분량 및 목측량을 나타내었다. 또한 하루에 섭취해야 할 식품들의 식단 내용이 다양하게 제시되기 때문에 피상담자는 여러 식단표 중에서 가장 적당한 식단을 선택하여 활용함으로써 올바른 식사요법을 행할 수 있다.

요 약

본 연구는 고지혈증 환자의 식사처방 및 영양상담을 위하여 개발된 시스템으로서 피상담자의 일반상황 분석, 식사력 조사, 하루 동안 섭취된 식품의 영양분석 및 평가 그리고 식단작성 프로그램으로 구성되었다. 피상담자의 일반상황 분석에 의하여 비만도, 체중과 활동정도에 따른 열량 필요량 및 비만인 경우 체중감소를 위한 1일 열량 필요량이 제시되며, 또한 피상담자의 혈중 지단백질 농도와 표준 지단백질 농도가 비교 제시되었다. 식사력 조사는 피상담자의 식습관, 식품의 기호도 및 식사요법 등에 있어서 문제점을 파악할 수 있도록 구성되었다. 또한 식사력 조사 후 바로 제시되는 상담 결과에 의하여 피상담자는 자신의 그릇된 식습관을 파악할 수 있을 뿐 아니라 식사요법에 도움이 될 수 있는 정보를 얻으므로 올바른 식생활을 행할 수 있도록 하였다. 섭취한 식품의 영양분석은 24시간 식사섭취 회상

법에 의하여 하루에 섭취한 모든 식품의 섭취상태와 열량 및 영양소를 분석 평가할 수 있으며, 특히 고지혈증의 식사요법에 있어서 중요한 성분인 지방질의 섭취상태를 분석하므로써 피상담자가 섭취하는 식사가 바람직한가를 평가할 수 있도록 하였다. 또한 식단작성 프로그램에서는 피상담자의 체중, 활동량 및 체중감소를 위한 열량 필요량을 고려하여 설정된 1일 열량 필요량에 알맞는 식사별 식품구성표와 일일 식단표를 제공받을 수 있도록 하였다. 제공된 식사별 식품구성표와 일일 식단표는 식품교환표를 이용하여 고지혈증 환자의 치료식에 맞도록 작성하였다. 이와 같이 피상담자는 자신의 식사력 및 식품섭취에 대한 분석평가를 통하여 식사요법의 중요성과 잘못된 식습관을 인지할 수 있을 뿐 아니라 자신의 열량 필요량에 알맞는 식단을 제공받으므로 올바른 식사요법을 행할 수 있도록 하였다.

문 헌

1. 최강원 : 최근 우리나라에서의 질병 변천. 한국영양학회지, 21, 139(1988)
2. 허갑범 : 영양과 관련된 질환의 현황과 대책. 한국영양학회지, 23, 197(1990)
3. 김정순 : 우리나라 사망원인의 변천과 현황. 대한의학협회지, 36, 271(1993)
4. 고지혈증 치료지침 제정위원회 : 고지혈증 치료지침. 고지혈증 치료지침 제정위원회(1996)
5. ADA reports : Health card reform legislative platform ; Economic benefits of nutrition services. *J. Am. Diet. Assoc.*, 93, 686(1993)
6. 조영원, 홍주영 : 진료를 위한 식이 처방지침서의 개발과 필요성 평가. 한국영양학회지, 28, 162(1995)
7. Winick, M. : The nutritionally illiterate physician. *J. Nutr. Educ.*, 20, S12(1988)
8. Linda, G. S. : Nutrition counseling skills. Rockville Aspen Publishers Inc.(1989)
9. Holli, B. B. : Using behavior modification in nutrition counseling. *J. Am. Diet. Assoc.*, 88, 1530(1988)
10. Witschi, J., Porter, D., Vogel, S., Buxbaum, R., Stare, F. J. and Slack, W. : A computer based dietary counseling system. *J. Am. Diet. Assoc.*, 69, 385(1976)
11. Slack, W., Porter, D., Witschi, J., Sullivan, M., Buxbaum, R. and Stare, F. J. : Dietary interviewing by computer ; An experimental approach to counseling. *J. Am. Diet. Assoc.*, 69, 514(1976)
12. Miller, L. G. : Computerized interviewing system for the obese. *J. Nutr. Educ.*, 8, 169(1976)
13. Hutton, C. W. and Davidson, S. H. : Self instructional learning packages as a teaching/learning tool in dietetic education. *J. Am. Diet. Assoc.*, 75, 678(1979)
14. Karkeck, J. : Computer applications in clinical nutrition. *J. Am. Diet. Assoc.*, 46, 43(1985)
15. Weathers, B. J., Hoover, L. W. and Warriner, W. J. : Computerized clinical diabetics management system. *J. Am. Diet. Assoc.*, 86, 1217(1986)

16. Margaret, G. F. : The computer as an aid in clinical management. *J. Am. Diet. Assoc.*, **87**, 497(1987)
17. Anderson, K., Kennedy, B. and Acosta, P. B. : Computer implemented nutrition support of phenylketonuria. *J. Am. Diet. Assoc.*, **85**, 1624(1985)
18. Sutor, C. W., Sutor, R. F. and Adelman, M. O. : Planning high carbohydrate, high fiber diets with a micro-computer. *J. Am. Diet. Assoc.*, **82**, 280(1983)
19. 고려병원 영양실 : 영양관리 업무 전산화. *국민영양*, **86**, 12(1986)
20. 이혜숙, 김영현, 조규천, 조병규 : 영양관리 지원을 위한 software system 개발. *한국영양학회지*, **22**, 290(1989)
21. 김은미, 이정숙 : 영양상담의 전산화. *국민영양*, **88**, 15(1988)
22. 홍순명 : 영양상담을 위한 전산화 프로그램 개발 연구. *한국영양학회지*, **22**, 275(1989)
23. 문수재, 이영미 : 식사관리와 영양평가를 위한 영양교육 프로그램의 전산화 연구. *한국영양학회지*, **19**, 146(1989)
24. 한국영양학회 : 한국인 영양권장량. 제 6차 개정, *한국영양학회*, p.14(1995)
25. Page, C. P. and Hardin, T. C. : Determination of nutritional requirements. In "*Nutritional assessment and support*" Williams & Wilkins, p.27(1989)
26. 서울 중앙병원 영양실 : 임상영양핸드북. 서울 중앙병원 영양실, p.115(1995)
27. 대한소아과학회 : 한국 소아 발육 표준치. 대한소아과학회(1992)
28. Manson, J. E., Gazizno, J. M., Jonas, M. A. and Henkens, C. H. : Antioxidants and cardiovascular disease. A Review. *Am. College Nutr.*, **12**, 426(1993)
29. Esterbauer, H., Wag, G. and Puhl, H. : Lipid peroxidation and its role in atherosclerosis. *British Med. Bulletin*, **49**, 566(1993)
30. 고려대학교 의과대학부속 구로병원 영양관리 위원회 : 식사처방지침서. p.94(1995)

(1997년 6월 9일 접수)