

혈액투석 환자의 영양상태, 영양지식도 및 식습관에 대한 연구*

김양하[§] · 서혜정 · 김성록^{**}

창원대학교 식품영양학과, 성균관의대 마산삼성병원 내과^{**}

A Study of the Nutritional Status, Nutritional Knowledge, and Dietary Habits of the Hemodialysis Patients*

Kim, Yang Ha[§] · Seo, Hye Jeong · Kim, Sung Rok^{**}

Department of Food and Nutrition, Changwon University, Changwon 641-773, Korea

Department of Internal Medicine, ** Masan Samsung Hospital, College of Medicine, Sungkyunkwan University, Masan 630-522, Korea

ABSTRACT

Malnutrition is a common problem in patients undergoing maintenance hemodialysis(HD) and compromised food intake is an important cause. Malnutrition is one of the important factors influencing mortality in chronic HD patients. We investigated the nutritional parameters of 50 Korean HD patients(mean age: $46.9 \pm 10.3y$, men: 23, women: 27) by measuring anthropometric and biochemical blood indices and assessing food intake using 24-h recall method. Also we administered two questionnaires, one for assessing nutritional knowledge about renal disease and dietary therapy, the other for measuring dietary habits related to dietary therapy. According to the distribution of BMI, 21.3% of HD patients were underweight. The hematological values of HD patients, such as plasma hemoglobin, hematocrit, and total lymphocyte count were below the normal range. The serum cholesterol levels were $133.2 \pm 30.5mg/dl$. HD patients took energy and protein only 77.5% and 83.1%, respectively, of their RDA. There were significantly positive correlations between nutritional knowledge and intake of nutrients, such as energy, fat, cholesterol, iron, potassium, vitamin B₁, vitamin B₂, and niacin. Also, there was a significantly positive correlation between nutritional knowledge and dietary habits($r = 0.317, p < 0.05$). In conclusion, Korean HD patients showed mild malnutrition and suboptimal nutrition intake. It can be postulated that the dietary intake can be increased by nutrition education improving nutritional knowledge and correcting the dietary habits of HD patients. (*Korean J Nutrition* 34(8) : 920~928, 2001)

KEY WORDS: hemodialysis patients, nutritional status, nutritional knowledge, dietary habits.

서론

만성신부전은 여러 원인에 의해 발생하는데, 대표적인 원인 질환으로는 만성 사구체 신염, 고혈압, 당뇨병 등이 있고 그 외 만성 간질성 신질환, 선천성 다낭신 등이 있다.¹⁾ 신장이 어느 정도 이상 손상되면 원인을 치료한다고 해도 신장 기능은 회복되지 않고 서서히 말기신부전으로 진행하게 된다.¹⁾ 신 기능이 정상 기능의 10% 미만인 말기 신부전증에 도달하면 신장 기능 대체수단으로 신장이식, 혈액투석 및 복막투석중 한가지를 선택하여야 한다. 최근 국내 보고에

접수일 : 2001년 5월 23일

채택일 : 2001년 12월 7일

*This work was supported by Korea Research Foundation Grant(KRF-99-042-D00149).

[§]To whom correspondence should be addressed.

의하면 우리 나라에서 투석 치료를 받고 있는 만성신부전 환자는 1997년 14,262명(혈액투석: 10,794명, 복막투석: 3,468명)으로 '93년 이후 매년 10%이상 증가추세에 있다.²⁾ USRDS(United States Renal Data System)의 1997년 연례보고서³⁾에서도 전세계적으로 말기 신부전 환자의 수가 증가하고 있음을 보고하였는데, 그 요인으로는 신장대체요법의 발전으로 인한 수명연장, 신장질환을 유발할 수 있는 타질환으로부터의 생존률 증가에 따라 만성 신장질환의 발병을 증가를 꼽고 있다. 투석치료를 받는 환자의 수가 증가할 뿐만 아니라 투석치료 방법의 발달에 따라 투석치료를 받고 있는 환자들의 수명도 점차로 연장되고 있어 투석환자의 삶의 질과 재활에 대한 관심이 높아지고 있다.

투석을 받는 말기신부전 환자에서 단백질 및 열량섭취의 감소와 영양실조는 흔히 발생하는 것으로 알려져 있는데, 영양실조의 유병율은 조사자에 따라 18~56% 정도인 것

로 보고되고 있다.^{4,5)} 말기 만성신부전 환자에서는 식욕 저하, 오심 및 구토 등의 요독 증상이 악화되어 자연적으로 음식물의 섭취가 감소되고, 이외에 우울증, 투약에 따른 위장관 장애, 대사성 산증에 따른 단백질 이화 증가 및 투석중의 영양소 손실 등이 요인이 되어 정상인에 비하여 영양실조의 빈도가 높은 것으로 보고되고 있다.⁵⁾ 불량한 영양상태는 면역능력의 약화를 가져와 이환율 및 사망률을 증가시키게 된다.^{6,8)} 이와 같이 영양실조가 투석환자의 이환율과 사망률의 위험인자로 작용하여 환자의 예후에 직접적인 영향을 미치기 때문에 최근에는 말기 신부전 환자의 영양상태를 호전시키기 위하여 영양실조의 조기진단, 영양보충제의 경구 및 비경구적 투여 등의 시도에 대한 관심이 높아지게 되었다.⁹⁾

신장기능 저하에 따른 식사요법 실천에 의하여 질소균형, 과량의 칼륨, 나트륨, 인의 축적을 막을 수 있고 체액의 균형을 유지하여 탈수와 부종을 예방하고 신부전의 진행속도를 늦출 수 있는데,^{10,11)} 식사요법의 규칙을 잘 이행하면 환자의 건강 악화 요인을 호전시킬 수 있으므로 식사요법의 중요성을 강조할 필요성이 있다. 그러나 보고에 따르면 투석환자들의 50% 정도만이 수분과 식이제한 및 약처방 등을 지키고 있는 실정이다.^{12,13)} 만성신부전 식사요법은 임상적 증상, 생화학적 분석 결과, 영양상태에 따라 달라질 수 있기 때문에 실지로 식사요법에 대한 개개인의 이해력이 없으면 식사요법의 실천은 기대할 수 없다. 또한 식품에 함유된 영양소의 양의 차이를 정확하게 파악하여 권장되는 식품과 제한되어야 할 식품의 분명한 이해가 따라야 한다. McCloskey 등¹⁴⁾의 연구에 의하면 신부전 환자들의 고단백질, 고칼륨, 고인산, 고염, 고수분의 식품을 인지하고 있는 정도는 양호하였으나 실지로 식품의 직접적 영향에 대해서는 이해의 정도가 미흡하다고 하였다.

본 연구에서는 혈액투석환자를 대상으로 1) 환자의 영양상태를 조사하고 2) 환자들의 신장질환과 관련된 영양지식 정도와 3) 실제로 식사요법을 행하는 식습관을 조사하여 4) 환자의 영양지식도 및 식습관과 영양상태간의 상호 연관성을 조사하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

1999년 성균관 의대 마산삼성병원 신장내과에서 만성신부전으로 진단받고 감염, 허혈성 심질환, 악성종양이나 기타의 질병이 없으면서 정기적으로 일주일에 2회, 1회에 4시간의 혈액투석을 받고 있는 환자 50명(남: 23, 여: 27)을 대상으로 하였다. 대조군은 마산삼성병원에서 근무하고 있

는 직원 30명(남: 19, 여: 11)을 대상으로 실시하였다.

2. 연구내용 및 방법

1) 영양 섭취량 조사

대상자들의 식사 섭취량은 24시간 기억 회상법으로 주중 2일과 주말의 1일을 포함하여 3일간 면접을 통하여 조사하였다. 정확한 식품 섭취분량의 측정을 위하여 실물크기의 식품모형을 이용하였다. 각종 영양소 섭취량은 영양평가 program인 CAN PRO(한국영양학회)를 이용하여 분석한 뒤 3일간의 평균치를 1일 영양소 섭취량으로 산출하였다.

%RDA는 대조군의 경우는 대상자들이 섭취한 영양소들을 나이 및 성별에 따른 각 영양소들의 한국인 영양 권장량¹⁵⁾에 대한 비율로 계산하였다. 혈액투석환자의 경우 투석으로 인한 영양소의 손실을 고려하고, 단백질 절약과 체중 유지를 위하여 열량의 경우 30~35Kcal/Kg IBW의 에너지 섭취를 권장하고, 단백질의 경우 1.1~1.4g/Kg IBW의 단백질 섭취를 권장하였다.²⁰⁾ 이와 같은 보고를 근거로 하여 본 연구에서는 혈액 투석 환자들의 열량과 단백질에 대한 영양 권장량을 열량: 35Kcal/Kg IBW, 단백질: 1.3g/Kg IBW로 설정하여 계산하였다. 혈액투석 환자들을 위한 그 외의 다른 영양소들의 권장량은 한국인 영양 권장량¹⁵⁾을 사용하였다.

2) 인체 계측

대상자들의 신장, 체중, Lean Body Mass(LBM), 체지방 등을 임피던스 측정기(TANITA, Bodyfat Analyzer TBF-202, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정된 신장과 체중 값으로 이상체중 백분율(PIBW: percent ideal body weight)과 체질량지수 [Body Mass Index(BMI): 체중(kg)/신장(m²)]를 구하였다. TSF(Triceps skin fold thickness), BSF(Biceps skin fold thickness), subscapular, iliac crest를 Range caliper를 사용하여 3회 반복 측정하였으며, 줄자를 이용하여 중간상완둘레(Mid-Arm Circumference: MAC)를 3회 반복 측정 후 다음 공식에 의해 상완위근육둘레(Mid-Arm Muscle Circumference: MAMC)와 면적(Mid-Arm Muscle Area: MAMA)을 계산하였다.¹⁶⁾

$$MAMC = MAC - (0.314 \times TSF)$$

$$\text{남자: } MAMA = (MAMC^2/12.56) - 10$$

$$\text{여자: } MAMA = (MAMC^2/12.56) - 6.5$$

3) 혈액 분석

공복시 혈액을 채취하여 총단백질, 알부민, 총콜레스테롤, 중성지방, 혈액요소질소(BUN), 크레아티닌(Cr), Ca, P, Na, K, Cl, 프리알부민 등은 자동화학분석기(Hitachi

747, Japan)를 이용하여 측정하였다. 헤모글로빈, 헤마토크릿, 총 백혈구수 등은 자동혈구 계측기(Coulter STKS, Coulter Electronics Co.)를 이용하여 측정하였다.

4) SGA(Subjective Global Assessment)

혈액투석 환자들의 영양상태를 보기 위하여 NKF-DOQI 지침서에 따른 SGA를 이용하였다.¹⁷⁾ 첫째 최근 6개월간의 몸무게 감량이 10% 이상이면 1~2점, 5~10%이면 3~5점, 5% 이하면 6~7점, 둘째 식욕부진 정도에 따라 1~7점, 셋째 피하지방량의 정도는 TSF, BSF를 측정하여 1~7점, 넷째 어깨와 쇄골의 모양, 늑골이 보이는 정도, 엄지와 검지 사이의 근육량 정도에 따라 1~7점으로 하여 이를 전체적으로 합산하였다.

5) 영양지식 조사

혈액투석 환자들의 영양지식을 알아보기 위하여 본 연구자가 개발한 설문지를 이용하여 실시하였는데 설문지는 혈액투석 환자 14명을 대상으로 2회의 예비조사를 거쳐 수정하였다. 내용은 총 15 문항으로 기본적인 영양지식 및 신장 질환에 대하여 묻는 8문항과 혈액투석시 식사요법 및 올바른 식품 선택에 대하여 묻는 7문항으로 구성되었다. 위의 모든 질문 내용은 간단한 서술형의 문항으로 제시하고 맞음, 틀림, 모름으로 답하도록 하고 바르게 답한 경우 1점, 틀린 경우 0점으로 계산하여 총점은 정답의 개수로 나타내었다.

6) 식습관 조사

혈액투석 환자들의 식습관을 알아보기 위하여 혈액투석을 위한 식사요법의 실천을 중심(6문항)으로 하여 일상 식사에서의 바람직한 식품섭취(2문항)와 하루 세끼 식사에서 결식여부 및 규칙성(2문항)에 관한 간단한 서술형 문항을 제시하고 1주일간의 해당횟수 0~2일, 3~5일, 6~7일에 표시하게 하여 긍정적인 설명의 경우에 각각에 0점, 1점, 2점을 주고, 부정적인 설명의 경우에 각각에 2점, 1점, 0점을 주어 그 합을 총점으로 하였다.

7) 통계

통계처리는 SPSS package를 이용하여 분석하였다. 일반적 특성, 인체계측 지표, 영양소 섭취량, 혈액학적 지표 등에 대하여 평균 및 표준편차를 구하였다. 각 측정 항목의 혈액투석 환자와 대조군 간의 유의적인 차이는 student t-test로 검증하였다. 혈액투석 환자에서 영양소 섭취상태와 인체계측지표 및 영양지식도, 영양지식도와 식습관, 인체계측치와 SGA 간의 상호관련성은 Pearson correlation에 의하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 대상자의 일반적 특성

혈액투석 환자는 총 50명(남자 23명, 여자 27명)으로 연령분포는 25세에서 67세이고, 평균 연령은 46.9 ± 10.3 세이었다. 본 연구에서는 혈액투석을 시작한 지 6개월 이상이 되는 혈액투석 환자들을 대상으로 하였는데 혈액투석을 받은 기간은 평균 46.2개월이었다. 이는 김 등¹⁸⁾의 연구에서 보고했던 남성 9.8개월 및 여성 28개월에 비하여 혈액투석 기간이 오래 되었음을 알 수 있다. 대조군은 총 30명(남자 19명, 여자 11명)으로 연령분포는 22세에서 62세이고, 평균 연령은 42.1 ± 8.5 세였으며 두 집단간의 평균 연령에는 유의적인 차이가 없었다(Table 1).

2. 인체계측지표

인체계측 지표는 영양상태를 판정하는데 사용되는 지표 중의 하나로 비교적 손쉽게 사용되고 있는 방법이다. 본 연구에서는 혈액투석 환자 남녀 평균의 이상체중 백분율이 $97.1 \pm 13.2\%$ 로서 대조군에서의 $107.2 \pm 11.6\%$ 보다는 유의적으로 낮았으나 혈액투석환자를 대상으로 연구한 김

Table 1. Characteristics of subjects

	Control	Hemodialysis patients
No. of subjects (Men : Women)	30(19 : 11)	50(23 : 27)
Age(years)	$42.1 \pm 8.5^1)$	$46.9 \pm 10.3^{NS2)}$
Height(cm)	M	169.55 ± 5.76
	F	155.64 ± 6.56
Weight(kg)	M	68.29 ± 8.22
	F	53.91 ± 6.39
Body fat(%)	M	24.80 ± 3.82
	F	29.73 ± 4.41
BMI(kg/m ²)	M	23.78 ± 2.89
	F	22.21 ± 1.79
PIBW(%)	107.2 ± 11.5	$97.1 \pm 13.2^{**}$
LBM(kg)	46.7 ± 8.5	43.2 ± 7.4^{NS}
TSF(mm)	19.1 ± 8.2	$15.6 \pm 9.4^*$
MAC(cm)	28.4 ± 1.9	$25.2 \pm 2.7^{**}$
MAMC(cm)	22.4 ± 3.3	$20.3 \pm 2.6^{**}$
MAMA(cm ²)	32.1 ± 10.3	$25.4 \pm 7.4^{**}$

Mean values are significantly different between hemodialysis patients and control subjects(*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$).

1) Means \pm S.D

2) NS: not significant

3) PIBW: Percent Ideal Body Weight, BMI: Body Mass Index, LBM: Lean Body Mass, TSF: Triceps Skin Fold thickness, MAC: Mid-Arm Circumference, MAMC: Mid-Arm Muscle Circumference, MAMA: Mid-Arm Muscle Area

등¹⁸⁾이 보고한 94.4%보다는 다소 높았다(Table 1). 남자 혈액투석환자들의 BMI는 20.9kg/m², 여자는 21.6kg/m²로 30~49세의 한국인 남자 평균 BMI 값인 23.7kg/m², 여자 평균 BMI 값인 23.2kg/m²보다 낮은 값을 나타내었다¹⁹⁾(Table 1). 우리 나라에서 혈액투석을 받는 환자중 18세 이상인 5,161명의 평균 BMI 22.2 ± 3.0kg/m²와 비교하여서도 본 연구의 혈액투석 환자들의 BMI가 다소 낮았는데 이는 본 연구 대상의 평균 혈액투석을 받은 기간이 46.2개월로 혈액투석 기간이 상대적으로 오래된 환자들이었기 때문일 것으로 사료된다. BMI의 정상범위를 18.5~22.9kg/m²로 할 때²⁰⁾ 혈액투석 환자들의 71.9%가 정상이었고 21.3%가 18.5 이하로 저체중을 보이고 있었다.

체지방 함량은 남자 혈액투석환자들이 대조군에 비하여 유의적으로 낮았으며 여자 혈액투석환자들은 유의적이지는 않았지만 대조군에 비하여 낮은 값을 나타내었다. TSF, MAC, MAMC 및 CAMA 값 모두에서도 대조군에 비하여 혈액투석 환자에게서 모두 유의적으로 낮은 값을 나타내어 혈액투석 환자들에게서 체지방과 체단백질 모두 정상인에 비하여 감소되었음을 알 수 있었다(Table 1). 이와 같은 체단백질 및 체지방의 감소는 만성 신장 질환 환자들을 대상으로 한 선행 연구들에서도 나타나는 현상으로^{18,20-22,26)} 인체계측 지표로 판정하였을 때 본 연구의 혈액투석 환자의 영양상태가 양호하지 못하다는 것을 알 수 있다.

3. 영양소 섭취 상태

혈액투석 환자 및 대조군들의 영양소 섭취량은 Table 2에 나타내었다. 대조군의 경우 칼슘 섭취량을 제외하고는 모두 한국인 영양 권장량을 만족하는 수준으로 섭취하고 있었다. 혈액 투석 환자들은 대조군과 비교하였을 때 열량, 단백질, 칼슘, 인철분, 인, Vit A 및 Vit B₁의 섭취가 유의적으로 낮은 것으로 나타났다(Table 2). 혈액 투석 환자들의 경우 투석으로 인한 영양소의 손실을 고려하고, 단백질 절약과 체

중 유지를 위하여 열량의 경우 30~35Kcal/Kg IBW의 에너지 섭취를 권장하고, 단백질의 경우 1.1~1.4g/Kg IBW의 단백질 섭취를 권장²³⁾하며 Thunberg 등²⁴⁾은 섭취 단백질의 66%는 생물가(biological value)가 높은 양질의 단백질을 섭취할 것을 권장하였다. 본 연구에서는 이와 같은 보고들을 근거로 하여 혈액 투석 환자들의 영양 섭취 상태를 분석하고자 열량과 단백질의 권장량을 열량: 35Kcal/Kg IBW, 단백질: 1.3g/Kg IBW로 계산하였다. 열량의 경우 신장질환 환자들을 위한 영양 권장량의 77%, 단백질의 경우 권장량의 83% 수준을 섭취하여 열량과 단백질섭취가 권장량에 미치지 못함을 알 수 있었다. 기타 영양소들의 섭취도 대부분 권장량에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 투석환자들을 대상으로 영양섭취를 조사한 이전의 연구에서 나타난 환자들의 영양소 섭취 부족과 유사한 결과를 보여준다.^{18,25,26)}

만성신부전 환자에게서 나타나는 영양소 섭취 부족의 원인 중의 하나인 식욕부진(anorexia)은 만성신부전 환자를 치료하는데 있어서 가장 많이 부딪히는 어려움이다. 만성신부전 환자들은 저염, 저인산, 저칼륨식을 섭취해야 하기 때문에 권장하는 음식들이 대체로 맛이 없을 뿐더러 요독증 자체에 의한 소화기능장애 및 자율신경 장애에 따른 오심, 변비, 복부팽만 등이 식욕과 음식물 섭취에 커다란 장애가 되기 때문이다. 나이, 성별, 인종, 교육정도, 병의 원인 및 투석기간과 상관없이 투석을 받는 모든 환자 대상이 낮은 식욕을 나타내고 있으나 식욕이 낮은 환자들도 특정 식품에 대해서는 높은 식욕을 갖고 있으므로 영양상태를 좋게 하기 위하여 환자들이 선호하는 식품을 이용하여 영양섭취를 증가시킬 것을 권장하고 있다.²⁷⁾

4. 혈액학적 지표

혈액투석 환자의 혈액 생화학 지표들은 모두 대조군에 비하여 유의적으로 낮은 값을 나타내었다(Table 3). 혈청 총

Table 2. Daily nutrient intakes of subjects

Nutrients	Control		Hemodialysis Patients	
	Intake	% RDA ¹⁾	Intake	% RDA ²⁾
Energy(kcal)	2287 ± 289 ³⁾	99.9 ± 12.9	1445 ± 305**	77.5 ± 19.1
Protein(g)	95.0 ± 19.2	134.2 ± 33.3	53.4 ± 16.7**	83.1 ± 28.1
Ca(mg)	601.0 ± 176.4	85.8 ± 25.2	385.0 ± 143.6**	55.0 ± 20.5
Fe(mg)	14.8 ± 3.8	113.5 ± 38.3	6.83 ± 1.9**	48.1 ± 13.1
P(mg)	1359 ± 322	194.2 ± 46.0	806.0 ± 209**	126.1 ± 37.1
Vit A(μgRE)	792.2 ± 345	113.2 ± 49.3	370.2 ± 187.3**	52.9 ± 26.7
Vit B ₁ (mg)	1.46 ± 0.36	124.9 ± 29.2	0.65 ± 0.27**	65.4 ± 19.7

Mean values are significantly different between hemodialysis patients and control subjects(**: p < 0.01).

1) % RDA: % Recommended Dietary Allowances for Koreans

2) % RDA: % Recommended Dietary Allowances for Hemodialysis patient

3) Means ± S.D

단백질과 알부민 농도는 각각 $6.41 \pm 0.54\text{g/dl}$ 와 $3.61 \pm 0.48\text{g/dl}$ 로 정상 범위 이하의 값을 나타냈다. Lowrie 등³⁾은 혈청 알부민 농도가 $4.0 \sim 4.5\text{g/dl}$ 인 환자를 기준으로 하였을 때 혈청 알부민 농도가 $3.5 \sim 4.0\text{g/dl}$ 인 환자는 사망률이 2배, $3.0 \sim 3.5\text{g/dl}$ 인 환자는 약 5배로 증가하여 혈중 알부민 농도와 사망률 사이에는 밀접한 상관관계가 있으며 낮은 혈중 알부민 농도는 사망률을 예측하는데 가장 강력한 검사지표로서 사망에 독립적인 위험요인이 된다고 보고하였다. USRDS 연구에서도 투석시작 초기에 혈청 알부민이 $< 4.0\text{g/dl}$ 인 환자가 혈청 알부민 농도가 $> 4.0\text{g/dl}$ 인 환자에 비하여 사망률이 높다고 보고하였다.³⁾ 그러나 혈중 단백질을 이용한 영양상태 평가에는 제한점이 있는데 첫째 간질 환이나 신증후군처럼 질환 자체가 혈중 단백질을 감소시키는 경우가 있고, 둘째 알부민이나 트랜스페린 등은 비교적 긴 반감기를 가지고 있어서 영양실조 상태를 즉각적으로 반영하지 못한다는 것이다.^{40,41)} 만성 신장질환 환자들의 영양불량상태를 좀 더 민감하게 나타내는 지표로서 반감기가 짧은 혈청내 프리알부민 농도를 측정하는 것이 제시된 바 있다.^{30,40)} 그러나 본 연구에서는 혈액 투석환자들의 혈청내 프리알부민 농도가 정상범위내에 있는 것으로 나타나 혈청 프리알부민 농도가 혈액 투석환자들의 영양불량 상태를 나타

내는 지표로 적절하지 못한 것으로 나타났다(Table 3).

Hakim 등²⁶⁾에 의하면 혈청 콜레스테롤 농도가 150mg/dl 이하를 영양불량으로 보았는데, 본 연구에서는 혈액 투석환자들의 콜레스테롤 농도가 $133.2 \pm 30.5\text{mg/dl}$ 를 나타내 영양불량 상태임을 보여주고 있다. 영양불량 및 빈혈 상태를 보여주는 혈청 총립프구수, 헤모글로빈 농도 및 헤마토크릿 값 모두에서 대조군의 값은 정상범위 영역에 있었으나 혈액 투석환자들의 경우에는 정상범위 이하의 값을 나타내고 있었다. 김 등³⁰⁾의 연구에서 총립프구수가 단백질과 총열량 섭취량과 유의한 상관관계를 보이고 있어 총립프구수가 신장환자의 영양상태를 반영하는 유용한 지표가 될 수 있음을 시사하였다. 이와 같이 혈액학적 지표로 판정하였을 때도 본 연구의 혈액투석 환자의 영양상태가 양호하지 못하다는 것을 알 수 있다. 정상범위 이하인 헤모글로빈 농도 및 헤마토크릿의 값은 양호하지 못한 영양상태를 반영하지만 주된 원인으로 신장환자에서 나타나는 적혈구 조혈에 필요한 erythropoitin의 생성 저하에 의한 것³³⁾으로 사료된다.

말기신부전환자의 영양상태에 대한 연구는 국내에서도 다수 보고되어 있다. 조 등³¹⁾은 혈청 알부민, 트랜스페린 및 인체계측치 등의 지표에서 말기신부전 환자군이 대조군에 비해 유의하게 낮았다고 보고하였다. 김 등²⁵⁾은 혈액투석 환자와 복막투석 환자 모두에서 인체계측치, 단백질, 열량, 비타민의 섭취감소 및 혈청 아미노산의 농도의 감소를 보여, 환자에게 대한 적극적인 영양상태의 파악과 적절한 식사요법이 필요하다고 하였다. 투석 전 만성신부전 환자를 대상으로 한 연구 결과³⁴⁾에서는 투석 전 만성신부전 환자에서 신부전이 진행됨에 따라 단백질 특히 생물가(biological value)가 높은 단백질의 섭취량이 감소하였고, 총립프구수, 혈청 알부민과 트랜스페린 농도 등의 영양지표가 악화되었다고 보고하였다. 이때 김 등³⁴⁾은 외국과는 달리 우리나라 사람의 식습관은 주로 곡류 섭취가 많고¹⁵⁾ 생물가가 높은 단백질과 지방 섭취량이 적기 때문에³⁵⁾ 신부전 진행에 따른 단백질 섭취량의 감소시 영양실조의 위험이 따를 수 있으므로 만성신부전 환자에서 적절한 영양상태를 유지하기 위해서는 열량, 단백질 및 지방 섭취를 충분히 하도록 강조하고, 개개인의 단백질 섭취량을 측정하여 이를 근거로 충분한 영양섭취를 위한 영양교육을 실시해야 할 필요가 있다고 하였다.

Table 3. Blood biochemical parameters of subjects

Variables	Reference ranges ¹⁾	Control (n = 30)	Hemodialysis patients(n = 50)
Total protein(g/dl)	6.0 - 8.3	$7.66 \pm 0.42^{2)}$	$6.41 \pm 0.54^{**}$
Albumin(g/dl)	3.9 - 5.0	4.56 ± 0.34	$3.61 \pm 0.48^{**}$
Cholesterol(mg/dl)	140 - 199	189.1 ± 29.7	$133.2 \pm 30.5^{**}$
Triglyceride(mg/dl)	40 - 160	105.5 ± 44.6	$75.9 \pm 32.0^{**}$
BUN ³⁾ (mg/dl)	7.0 - 18	14.9 ± 3.4	$84.8 \pm 20.5^{**}$
Cr(mg/dl)	0.6 - 1.3	1.00 ± 0.14	$10.4 \pm 2.64^{**}$
K(meq/l)	3.5 - 5.3	4.13 ± 0.33	$5.65 \pm 0.74^{**}$
P(mg/dl)	2.5 - 4.5	3.25 ± 0.39	$4.86 \pm 1.77^{**}$
Na(meq/l)	135 - 145	142.5 ± 2.5	$137.9 \pm 2.04^{**}$
Ca(mg/dl)	8.6 - 10.0	8.85 ± 0.33	$8.79 \pm 1.08^{**}$
TLC(mm ³)	≥ 1500	2026 ± 0.5	$1310 \pm 0.41^{**}$
Hb(g/dl)			
Men	14 - 17.4	15.3 ± 0.8	$8.07 \pm 1.20^{**}$
Women	12 - 16	39.5 ± 2.26	$8.40 \pm 1.20^{**}$
Hct(%)			
Men	42 - 52	44.9 ± 2.87	$24.4 \pm 3.53^{**}$
Women	36 - 48	39.5 ± 2.26	$25.6 \pm 3.57^{**}$
Prealbumin(mg/dl)	10 - 40		37.7 ± 8.01

Mean values are significantly different between hemodialysis patients and control subjects(**: $p < 0.01$).

1) Wayne Billon. Clinical Nutrition. 3rd ed., pP.392-393, Wadsworth Publishing Co., USA, 1999

2) Means \pm S.D

3) BUN: Blood urea nitrogen, Hb: Hemoglobin, Hct: Hematocrit, TLC: Total lymphocyte count

5. SGA와 인체계측 지표와의 관계

환자의 영양상태를 파악하기 위하여 위에서 제시한 바와 같이 인체계측, 영양소 섭취 및 혈액의 생화학 분석 등을 통하여 영양상태 판정을 하는 것이 가장 정확한 방법인 것이다. 그러나 실제로 이와 같은 판정 절차를 위하여 많은 시간

과 경비가 소요된다. 이에 따라 외국의 많은 병원에서 판정 절차를 간소화하고 비교적 손쉽게 혈액투석 환자들의 영양 상태를 파악하기 위하여 주관적 영양상태 평가 방법인 SGA(Subjective Global Assessment) 문항을 개발하여 혈액투석 환자의 영양상태의 판정 지표로 사용하고 있다.

본 연구에서 혈액투석 환자의 평균 SGA 값이 20.04 ± 3.28을 나타내었으며 혈액투석 환자들의 SGA 값과 영양지식도(p < 0.05) 사이에 유의한 정도의 상관관계를 보여주었다. 또한 SGA 값과 PIBW, BMI, LBM, TSF, MAC 값이 유의적으로 양의 상관관계를 나타내어(Table 4) SGA가 혈액투석 환자의 인체계측 지표들의 값을 반영해 줄으로써 혈액투석 환자들의 영양상태를 판정하는 간이 측정 방법으로 사용될 수 있음을 시사하고 있다. 이와 같은 결과는 영양사가 혈액투석 환자를 5~20분 정도 측정한 SGA 값으로부터 평가한 환자의 영양부족도와 BMI, TSF, MAC, MAMC 사이에 음의 상관관계를 보여주어 SGA가 투석환자들의 영양상태를 비교적 잘 반영한다³⁵⁻³⁷⁾ 라는 선행 연구 결과와 일치하고 있음을 보여준다.

6. 영양지식도

혈액투석 환자들의 신장질환과 관련된 영양지식을 이론적인 사항과 실천적인 사항으로 나누어서 조사하였다. 기본적인 영양지식과 신장질환에 대한 지식과 같은 이론적 사항에 대한 질문에는 78.9 ± 15.9%의 정답율을 나타내었고, 식사요법 및 올바른 식품 선택과 같이 실천적인 사항에 대

한 질문에는 73.2 ± 17.8%의 정답율을 나타내어 이론적인 사항에 대한 지식도가 실천적인 사항에 대한 지식도보다 다소 높은 경향을 나타내었다. 영양지식도에서 남녀 혈액투석 환자들간에 유의적인 차이는 없으나 여자 환자들의 영양지식도가 다소 높은 경향을 나타내었다(Table 5).

혈액투석 환자의 영양지식에 따라 실제로 환자의 영양섭취량이 영향을 받는가를 보기 위하여 영양지식과 영양섭취량의 상관관계를 살펴보았다(Table 6). 혈액투석 환자들의 질환 및 식사요법에 대한 영양지식과 열량(p < 0.05), 지방(p < 0.01), 콜레스테롤(p < 0.05), Fe(p < 0.05), K(p < 0.05), 비타민 B₁(p < 0.01), 비타민 B₂(p < 0.05) 및 나이아신(p < 0.05)의 섭취량 사이에 유의한 정도의 상관관계를 보여주었다. 본 연구의 이와 같은 결과는 환자들의 질환에 대한 정확한 이해가 환자들의 영양상태 개선에 바람직한 영향을 줄 수 있을 것임을 시사하고 있다. 최근 프랑스에서 정상 중년 남자들을 대상으로 한 연구³⁸⁾에서 영양지식도가 높은 집단에서 지방의 섭취가 낮아 영양지식이 영양소의 섭취에 영향을 준다는 것이 보고되었다. 또한 Hakim 등²⁸⁾은 신장질환 담당 영양사와 환자와의 상담 시간과 환자의 영양상태 개선 정도가 비례하는 것으로 보고하였다. 따라서 상대적으로 영양교육이 활발하지 못했던 신장환자들을 위한 영양상담 및 영양교육 프로그램들이 개발되어 환자들의 영양지식도를 높임으로써 환자들의 영양상태를 향상시킬 수 있도록 하여야 하겠다.

7. 식습관과 영양지식도의 관계

혈액투석 환자들의 식습관은 Table 7에서 보는 바와 같

Table 4. Pearson correlation between anthropometric measurements and SGA in hemodialysis patients

Anthropometric measurements	Pearson correlation coefficients
PIBW ¹⁾	0.418**
BMI	0.447**
LBM	0.315*
TSF	0.353*
MAC	0.430**
MAMC	0.034
MAMA	0.065

*: p < 0.05, **: p < 0.01

1) PIBW: Percent Ideal Body Weight, BMI: Body Mass Index, LBM: Lean Body Mass, TSF: Triceps Skin Fold thickness, MAC: Mid-Arm Circumference, MAMC: Mid-Arm Muscle Circumference

Table 5. Percentage of correct answers on questions about nutritional knowledge in hemodialysis patients (%)

Nutritional knowledge	Men	Women	Total
Theoretical nutrition knowledge	77.3 ± 17.5 ¹⁾	80.3 ± 14.6	78.9 ± 15.9
Practical nutrition knowledge	68.8 ± 16.3	76.9 ± 18.5	73.2 ± 17.8
Total	73.3 ± 13.0	78.2 ± 12.5	76.2 ± 12.8

Table 6. Pearson correlation between nutrient intakes and nutritional knowledge in hemodialysis patients¹⁾

Nutrient intakes	Pearson correlation coefficients
Energy	0.34*
Protein	0.188
Fat	0.489**
Carbohydrate	0.209
Cholesterol	0.296*
Ca	0.152
P	0.271
Fe	0.361*
Na	0.188
K	0.366*
Vit A	0.191
Vit B ₁	0.378**
Vit B ₂	0.378**
Niacin	0.297

*: p < 0.05, **: p < 0.01

1) Nutritional knowledge = Theoretical Nutrition Knowledge + Practical Nutrition Knowledge

Table 7. Dietary habits of hemodialysis patients

	(%)		
	0 - 2 days/week	3 - 5 days/week	6 - 7 days/week
How often do you eat meat, egg or fish 2 times per day?	14	62	24
How often do you drink milk?	56	20	24
Do you have a breakfast every day?	10	4	86
How often do you think about food composition at eating?	16	62	22
Do you follow the diet therapy completely?	26	66	8
How often do you eat green-yellow vegetables after boiling?	2	44	54
How often do you concern about low K food?	44	40	16
How often do you concern about low salt food?	34	60	1
How often do you drink water after concerning water consumption per day?	30	56	14
How often do you eat fried food?	0	76	24

Table 8. Pearson correlation between dietary habits and nutritional knowledge

	Pearson correlation coefficients	
	Theoretical nutrition knowledge	Practical nutrition knowledge
Dietary habits	0.030	0.317*

*: $p < 0.05$

다. 바람직한 식습관을 가진 경우를 20점 만점으로 하였을 경우 혈액투석 환자들은 평균 10.44 ± 2.16 를 나타내었다. 단백질 섭취 식습관에 대한 질문에 86%의 환자가 하루에 2번 이상 섭취하는 날이 일주일에 3~5일 이상 된다고 하였으며, 86%의 환자가 일주일에 6~7일 아침식사를 한다고 답하였고, 84%의 환자가 식사시 식품 배합을 고려하는 것으로 나타나 비교적 바람직한 식습관을 갖고 있는 것으로 사료된다. 그러나 56%의 환자가 일주일에 2회 이하의 우유를 섭취한다고 답해 우유 섭취율은 매우 낮았는데 그 이유는 대부분의 환자들이 우유에 인(P)이 많아서 우유를 섭취하는 것이 나쁘다라고 알고 있기 때문에 우유를 섭취하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 칼슘(Ca)과 단백질의 급원으로 하루 100 ml 정도의 우유 섭취는 바람직한 것으로 교육하는 것이 필요한 것으로 사료된다. 혈액투석시의 식사요법과 관계되는 식습관에 대한 문항에서 약 66%의 환자들이 일주일에 3~5일을 실천한다고 답하였다. 그러나 30~40%의 환자가 저염 식이, 저 칼륨 식품의 섭취 및 수분의 섭취에 관하여서는 일주일에 2일 이하의 실천을 나타내 이 분야에 대한 영양교육이 필요한 것으로 사료된다.

혈액투석 환자의 영양지식도와 혈액투석 환자들에게 바람직한 식습관 사이의 상관관계를 보았을 때 이론적 사항에 대한 지식과 식습관 사이에는 상관관계가 없었으나, 실천적인 사항에 대한 지식과 식습관 사이에는 정의 상관관계($r = 0.317, p < 0.05$)를 보여주고 있었다(Table 8). 이와 같은 결과는 환자들을 대상으로 하는 영양교육시 질환에 대

한 이론 교육도 중요하지만 식사요법의 구체적인 사항들을 교육하여 환자들이 실제 식품의 선택시 도움이 되는 영양교육을 통하여 식습관을 바꾸도록 하는 것이 바람직함을 시사하고 있다. 영국 성인들을 대상으로 한 연구³⁹⁾에서도 영양지식도와 바람직한 식습관 사이에 유의적인 상관관계가 있음을 보고하였다. 식사요법에 대한 정확한 이해 없이는 혈액투석에 바람직한 식생활을 실천하는 데에 한계가 있으므로 환자에게 부합되면서 실생활에 적용 가능한 내용으로써 간단하면서 이해하기 쉬운 표현을 사용하여 환자들의 영양지식을 향상시켜 환자들의 식습관을 고침으로써 영양상태를 개선시킬 수 있을 것으로 기대된다.

요약 및 결론

말기신부전 환자의 치료에 혈액투석의 방법이 도입된 후 많은 환자들이 생명의 연장을 기대하게 되었으나 요독증, 식욕부진, 내분비적 대사변화 및 투석중의 영양소 손실 등에 의한 영양실조로 고통을 받고 있다. 환자들의 저하된 영양상태는 면역기능의 저하를 가져와 이환율 및 사망률을 증가시키는 것으로 알려져 만성신부전 환자의 영양 상태에 대한 관심이 높아지게 되었다. 이에 본 연구는 혈액투석 환자에 있어서 환자의 영양상태, 영양지식도 및 식습관을 조사하여 영양상태, 영양지식 및 식습관간의 상호관계를 측정하였다.

1) 혈액투석 환자군은 50명(남자: 23명, 여자: 27명)으로 평균연령은 46.9 ± 10.3 세였다. 대조군은 30명(남: 19, 여: 11)으로 평균연령은 42.1 ± 8.5 세였다.

2) 혈액투석 환자의 이상체중 백분율이 $97.1 \pm 13.2\%$ 로서 대조군에서의 $107.2 \pm 11.6\%$ 보다 유의적으로 낮았으며 BMI의 분포를 보면 혈액투석 환자들의 21.3%가 저체중을 보이고 있었다. TSF, MAC, MAMC 및 CAMA 값 모두에서도 대조군에 비하여 혈액투석 환자에서 모두 유의적

로 낮은 값을 나타내어 혈액투석 환자들에게서 체지방과 체단백질 모두 정상인에 비하여 감소되었음을 알 수 있었다.

3) 혈액 투석 환자들의 영양소 섭취량을 대조군과 비교하였을 때 열량, 단백질, 칼슘, 철분, 인, Vit A 및 Vit B₁의 섭취가 유의적으로 낮은 것으로 나타났다. 영양 권장량에 비하여 열량: 77.5%, 단백질: 83.1%, Ca: 55%, Fe: 48.1%, P: 126.1%, Vit A: 52.9%, Vit B₁: 65.4% 수준을 섭취한 것으로 나타나 전반적으로 혈액 투석 환자들의 영양소 섭취량이 권장량 수준에 미치지 못했다.

4) 혈액투석 환자의 혈액 생화학 지수들은 모두 대조군에 비하여 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 혈청 총단백질과 알부민 농도는 각각 $6.41 \pm 0.54\text{g/dl}$ 와 $3.61 \pm 0.48\text{g/dl}$ 로 정상 범위 이하의 값을 나타냈다. 혈액 투석환자들의 콜레스테롤 농도가 $133.2 \pm 30.5\text{mg/dl}$ 를 나타내 영양불량 상태를 보여주고 있다.

5) 혈액투석 환자의 SGA 값과 PIBW($p < 0.01$), BMI($p < 0.01$), LBM($p < 0.05$), TSF($p < 0.05$), MAC($p < 0.01$) 값이 유의적으로 양의 상관관계를 나타내어 SGA가 혈액투석 환자들의 영양상태를 판정하는 간이 측정 방법으로 사용될 수 있음을 시사하고 있다.

6) 기본적인 영양지식과 신장질환과 같은 이론적 사항에 대한 질문에는 $78.9 \pm 15.9\%$ 의 정답율을 나타내었고, 식사요법 및 올바른 식품 선택과 같이 실천적인 사항에 대한 질문에는 $73.2 \pm 17.8\%$ 의 정답율을 나타내어 이론적인 사항에 대한 지식도가 실천적인 사항에 대한 지식도보다 다소 높은 경향을 나타내었다. 혈액투석 환자들의 질환 및 식사요법에 대한 지식과 열량($p < 0.05$), 지방($p < 0.05$), K($p < 0.05$), 비타민 B₁($p < 0.05$), 비타민 B₂($p < 0.01$) 및 나이아신($p < 0.01$)의 섭취량 사이에 유의한 정의 상관관계를 보여주었다.

7) 혈액투석 환자의 영양지식도와 혈액투석 환자들에게 바람직한 식습관 사이의 상관관계를 보았을 때 이론적 사항에 대한 지식과 식습관 사이에는 상관관계가 없었으나, 실천적인 사항에 대한 지식과 식습관 사이에는 정의 상관관계($r = 0.317, p < 0.05$)를 나타내어 환자에 대한 적절한 영양교육이 환자들의 식습관을 향상시킬 수 있는 가능성을 제시하였다.

본 연구에서는 혈액투석 환자의 인체계측, 영양소 섭취, 혈액의 생화학 검사 및 SGA를 측정한 결과 혈액투석 환자의 영양상태가 양호하지 못한 것으로 나타났다. 그러나 환자들의 영양소 섭취량과 영양지식도간에 유의적인 양의 상관관계를 나타내 영양교육에 의한 영양지식의 증가에 따라 영양소 섭취 증가의 가능성을 시사하고 있다. 또한 식사요

법에 관한 실천적인 사항에 대한 영양지식도와 식습관 사이에 유의적인 정의 상관관계를 나타내 혈액투석 환자에 대한 영양교육에 의한 영양지식 증가식습관의 개선 - 영양상태향상의 가능성을 제시하여 주고 있다.

Literature cited

- 1) Park SK. Current therapy of chronic renal failure. *Korean J Med* 55(4): 669-674, 1998
- 2) Ahn SU, Choi EJ. Renal replacement therapy in Korea. *Korean J Nephrol* 18(1): 1-14, 1999
- 3) United States Renal Data System. USRDS 1997 Annual Data Report, 1997
- 4) Young GA, Kopple JD, Lindholm B, Vonesh EF, DeVecchi A, Scalomonga A, Castelonova C, Oreopoulos DG, Anderson GH, Berbstorm J, Dichiro J, Prowant BF, Algrim CE, Martis L, Serkes KD. Nutritional assessment of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. An international study. *Am J Kid Dis* 17: 462-471, 1991
- 5) Kopple JD. Protein-energy malnutrition in maintenance dialysis patients. *Am J Clin Nutr* 65: 1544-1557, 1997
- 6) Holm EZ, Solling K. Dietary protein restriction and the progression of chronic renal insufficiency: a review of the literature. *J Int Med* 239: 99-104, 1996
- 7) Kaminski MV, Lowrie EG, Rosenblatt SG, Haase T. Malnutrition is lethal diagnosable, and treatable in ESRD patients. *Transplant Proc* 23: 1810-1815, 1991
- 8) Lowrie EG, Lew NL. Death risk in hemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. *Am J Kidney Dis* 15: 458-482, 1990
- 9) Yongg GA, Dibble JB, Hobson SM. The use of an amino acid based CAPD fluid over 12 weeks. *Nephrol Dial Transplant* 4: 285-292, 1989
- 10) Beto JA. Which diet for which renal failure: Making sense of the options. *J Am Diet Assoc* 95: 898-903, 1995
- 11) Gillis BP, Caggiola AW, Chiaavacci AT, Coyne T, Doroshenko L, Milas NC, Nowalk MP, Scherch LK. Nutrition intervention program of the modification of diet in renal disease study: A self-management approach. *J Am Diet Assoc* 95: 1288-1294, 1995
- 12) Blackburn SL. Dietary compliance of chronic haemodialysis patients. *J Am Diet Assoc* 70: 31-37, 1977
- 13) Finn PE, Alcorn JD. Noncompliance to Haemodialysis dietary regimens: Literature review and treatment recommendations. *Rehabil Psychol* 31: 67-78, 1986
- 14) McCloskey C, Clarke J, Rayner H. Dialysis patients' understanding of nutritional advice. *J Renal Nutr* 7: 90-101, 1997
- 15) Recommended dietary allowance for Koreans. 6th ed., 1995
- 16) Taylor KB, Anthony LE. Assessment of nutritional status. In *Clinical Nutrition*. pp.19, McGraw-Hill Co., New York, 1983
- 17) NKF-DOQI Advisory council: NKF-DOQI clinical practice guideline for peritoneal dialysis adequacy. *Am J Kidney Disease* 30(suppl): 127-128, 1997
- 18) Kim SM, Lee YS, Cho DK. Nutritional assessment of the hemodialysis patients. *Korean J Nutrition* 33(2): 179-185, 2000
- 19) Ministry of Health and Welfare. Report of 1998 national health and nutrition survey, 1998
- 20) Oksa H, Ahonen K, Pasternack A, Marnela KM. Malnutrition in hemodialysis patients. *Scand J Urol Nephrol* 25(2): 157-61, 1991
- 21) Szeto CC, Kong J, Wu AK, Wong TY, Wang AY, Li PK. The role of lean body mass as a nutritional index in Chinese peritoneal dialysis

- patient-comparison of creatinine kinetics method and anthropometric method. *Perit Dial Int* 20(6): 708-14, 2000
- 22) Maggiore Q, Nigrelli S, Ciccarelli C, Grimaldi C, Rossi GA, Michelassi C. Nutritional and prognostic correlates of bioimpedance indexes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 50(6): 2103-2108, 1996
 - 23) Am Diet Assoc, Manual of Clinical Dietetics, 5th ed, pp.536, 1996
 - 24) Thunberg BJ, Swamy AP, Cestero RVM. Cross-sectional and longitudinal nutritional measurements in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 34: 2005-2012, 1981
 - 25) Kim YK, Choi KH, Kang SW, Lee HW, Lee SW, Lee HY, Han DS. Nutritional assessment of chronic dialysis patients. *Korean J Nephrol* 9(1): 58-66, 1990
 - 26) Komindr S, Thirawitayakom J, Taechangam S, Puchaiwatananon O, Songchisomboon S, Domrongkitchaiporn S. Nutritional status in chronic hemodialysis patients. *Biomed Environ Sci* 9(2): 256-262, 1996
 - 27) Ohri-Vachaspati P, Sehgal AR. Correlates of poor appetite among hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 9(4): 182-5, 1999
 - 28) Hakim RM, Laxarus JM, Initiation of dialysis. *J Am Soc Nephrol* 6: 1319-1328, 1995
 - 29) Ikizler TA, Greene JH, Yenicesu M, Schulman G, Wingard RL, Hakim RM. Nitrogen balance in hospitalized chronic hemodialysis patients. *Kidney Int Suppl* Dec:57:S53-S56, 1996
 - 30) Neyra NR, Hakim RM, Shyr Y, Ikizler TA. Serum transferrin and serum prealbumin are early predictors of serum albumin in chronic hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 10(4): 184-90, 2000
 - 31) Cho HH, Kim JM, Lee JY, Yoon KW, Lee HW, Kim KD, Kim CS. A Study on the nutritional status of chronic renal failure patients in hemodialysis. *Korean J Internal Med* 37(5): 657-664, 1989
 - 32) Kang JH. Epidemiology of obesity. *Symposium Kor Soc Health Promotion Disea Prev* 41-64, 2000
 - 33) Meytes D, Bogin E, Ma A, Dukes PP, Massry SG. Effect of parathyroid hormone on erythropoiesis. *J Clin Invest* 67(5): 1263-1269, 1981
 - 34) Kim HY, Kim B, Lee YH, Huh W, Kim DJ, Kim YG, Oh HY, Yom JI, Park KL, Young YC. Dietary protein intake(DPI) and nutritional indices in predialysis patients with different stages of chronic renal insufficiency. *Korean J Nephrol* 17(3): 429-438, 1998
 - 35) Enia G, Sicuso C, Alati G, Zoccali C. Subjective global assessment of nutrition in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 8(10): 1094-1098, 1993
 - 36) Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Lee GH, Luft FC. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 14(7): 1732-1739, 1999
 - 37) Visser R, Dekker FW, Boeschoten EW, Stevens P, Krediet RT. Reliability of the 7-point subjective global assessment scale in assessing nutritional status of dialysis patients. *Adv Perit Dial* 15: 222-225, 1999
 - 38) Dallongeville J, Marecaux N, Cottel D, Bingham A, Amouyel P. Association between nutrition knowledge and nutritional intake in middle-aged men from Northern France. *Public Health Nutr* 4(1): 27-33, 2001
 - 39) Wardle J, Parmenter K, Waller J. Nutrition knowledge and food intake. *Appetite* 34(3): 269-275, 2000
 - 40) Shetty PS, Watrasiewicz KE, Jung RT, James WPT. Rapid-turnover transport proteins: an index of subclinical protein-energy malnutrition. *Lancet* 2: 230-2, 1979
 - 41) Collins JP, Mccarthy ID, Hill GL. Assessment of protein nutrition in surgical patients-the value of anthropometrics. *Am J Clin Nutr* 32: 1527-1530, 1979