

## 영양교육이 혈액투석환자의 영양상태에 미치는 효과

양정례\* · 서혜정\*\* · 김양하\*\*\*§

창원대학교 생활과학연구소,\* 마산삼성병원 영양과,\*\* 이화여자대학교 식품영양학과\*\*\*

### Effects of Nutrition Education on Nutritional Status of Hemodialysis Patients

Yang, Jeong-Lye\* · Seo, Hye-Jeong\*\* · Kim, Yang-Ha\*\*\*§

Research Institute of Human Ecology,\* Changwon University, Changwon, Kyungnam 641-773, Korea  
Masan Samsung Hospital, College of Medicine,\*\* Sungkyunkwan University, Masan, Kyungnam 630-522, Korea  
Department of Food and Nutrition,\*\*\* Ewha Womans University, Seoul 120-750, 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 these patients. This study was conducted to evaluate the effectiveness of nutrition education at improving nutritional status of 23 Korean HD patients (mean : 48.6 ± 10.4 years, men : 8, women : 15). Anthropometric indices, nutrient intakes, and biochemical blood indices were measured before and after a 6-month nutrition education intervention. Anthropometric indices such as percent ideal body weight [PIBW(%)], body fat, body mass index (BMI), mid-arm circumference (MAC), mid-arm muscle circumference (MAMC), and calculated arm muscle area (CAMA) of subjects were within the normal range and not changed by nutrition education. Subjective global assessment (SGA) was significantly increased ( $p < 0.05$ ) after nutrition education. Intake of total energy, carbohydrate, lipid, Ca, and vitamin B1 was increased significantly ( $p < 0.05$ ) but intake of phosphorus, potassium, and sodium was decreased ( $p < 0.05$ ). The serum concentrations of albumin, total protein, and Ca were significantly increased ( $p < 0.05$ ), but levels of P and K were decreased ( $p < 0.05$ ) after the intervention. These findings suggest that nutrition education for HD patients can be effective for positively changing nutrient intakes, leading to improvements in blood indices and nutritional status. (*Korean J Nutrition* 36(7): 749~758, 2003)

**KEY WORDS** : hemodialysis patient, nutrition education, nutrients intake, nutritional status, subjective global assessment.

#### 서론

체내의 배설·조절·내분비 기관으로서의 신장은 노폐물의 배설, 산·염기의 평형, 체내 수분과 전해질 조절, 혈압 조절, 칼슘 흡수 및 조절 기능 등을 수행하는 중요한 장기이다.<sup>1)</sup> 이러한 신장의 기능이 만성 사구체 신염, 고혈압, 당뇨병 등 여러 원인에 의해 정상기능의 25% 이하가 되면 만성 신부전증이 나타나고, 특히 5% 이하로 저하되면 말기 신부전증에 이른다.<sup>2)</sup> 말기 신부전환자에 있어서 신 기능 대체요법으로 신장이식, 복막투석 및 혈액투석 등이 사용되고 있는데, 그 중 혈액투석은 미국에서 가장 흔하게 사용되고

있는 대체요법이다.<sup>3)</sup>

최근 국내 보고에 의하면 우리나라에서 투석 치료를 받고 있는 만성 신부전 환자는 1997년 14,262명(혈액투석 : 10,794명, 복막투석 : 3,468명)으로 '93년 이후 매년 10% 이상 증가 추세에 있다.<sup>4)</sup> USRDS (United States Renal Data System)의 1997년 연례 보고서<sup>5)</sup>에서도 전세계적으로 말기 신부전 환자의 수가 증가하고 있음을 보고하였는데, 그 요인으로는 신장대체요법의 발전으로 인한 수명연장, 신장질환을 유발할 수 있는 타 질환으로부터의 생존률 증가를 주요 원인으로 꼽고 있다. 이처럼 투석치료를 받는 환자의 수적인 증가뿐만 아니라 투석치료법의 발달에 따른 투석 환자들의 수명도 연장되고 있어 투석환자의 삶의 질과 재활에 대한 관심이 점차로 높아지고 있다.

이에 건강을 증진시키고 신부전 치료를 위한 진료의 한 방법으로 영양은 필수적이며, 특히 예방 차원에서 영양교

접수일 : 2003년 6월 2일

채택일 : 2003년 7월 30일

§ To whom correspondence should be addressed.

육은 중요한 의미를 갖는다. 최근 보고에 의하면 사망과 연결되는 질환의 80% 이상이 직접적 혹은 간접적으로 생활습관과 깊은 관계가 있으며, 식사의 질 향상과 정확한 식사요법이 병의 악화를 둔화시키고 급성 혹은 만성 질환의 치료에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다.<sup>6)</sup> 이와 같이 만성 신부전을 비롯한 만성 퇴행성 질환에 있어서 영양치료의 중요성이 강조됨에 따라 환자 및 보호자에 대한 영양교육의 중요성도 부각되고 있다. 영양 교육이란 상담 및 교육, 통신(communication), 교육과 관련된 연구를 통하여 사람들이 지닌 지식, 태도, 행동을 자발적으로 변화하게 함으로써 건강과 복지(well-being)의 증진을 도모하는 것이다.<sup>7)</sup> 특히, 의료 부문에 있어서 영양 교육은 질병 치료를 위하여 영양관리 및 지속적인 생활습관 관리가 필수적이라는 점에서 볼 때 더욱 중요한 부분이라 하겠다. 우리나라에서도 영양교육에 대한 관심이 높아지고 있으나, 의료 부문(medical area)에서 영양 교육은 매우 미흡한 실정이다. 이를 위한 기초연구로서, 본 논문에서는 만성 신부전으로 혈액투석을 받고 있는 환자들을 대상으로 신장 교실을 개최하여 6개월동안 주기적인 영양교육을 실시하고 그 후 혈액투석환자들의 인체계측 조사와 혈액학적 분석을 통하여 영양상태를 평가함으로써 영양교육의 실시효과를 살펴보고자 하였다.

## 연구방법

### 1. 연구대상자

성균관대의대 마산삼성병원 신장내과에서 1999년 8월과 9월에 만성신부전으로 진단을 받고 정기적으로 혈액투석을 받고 있는 환자들 중에서 감염, 허혈성 심질환, 악성종양 및 기타의 질병이 없는 환자 45명을 조사 대상으로 선정하였다. 대상자들을 교육군(23명 : 남자 8명, 여자 15명)과 비교군(22명 : 남자 12명, 여자 10명) 2군으로 나누고, 교육군에 6개월간의 영양교육을 실시하였다. 조사 대상자들의 인체계측, SGA, 영양 섭취량, 혈액분석을 연구시작시점과 6개월의 영양교육 실시 후에 분석함으로써 영양교육의 효과를 조사하였다.

### 2. 연구내용 및 방법

#### 1) 영양교육

혈액투석환자에 대한 영양교육은 월 1회로 총 6회에 걸쳐 실시하였으며 1차 교육 시간은 기초자료 조사를 포함하여 평균 60분, 2~3차 교육 시에는 30분, 4~6차 교육 시에는 생화학적 검사결과와 식이섭취 등에 대한 교육을 투석

하는 동안이나 투석 후에 10~15분 정도 실시하였다. 교육 장소는 필요에 따라 환자들이 혈액투석을 받고 있는 인공신장실 또는 영양사실에서 실시하였다.

영양교육의 내용으로는 신장의 기능, 만성 신부전과 혈액투석에 관한 일반적인 내용, 칼로리 처방과 기본적인 식사요법, 식습관 교정, 영양지식 등에 대한 내용을 다루었다. 교육자료로는 대한영양사회에서 발간한 혈액투석환자의 식사요법 리플렛을 수정·보완하여 사용하였으며 칼로리 처방과 포타슘, 인, 염분, 수분 섭취조절을 위한 영양교육을 한 뒤 자료를 나누어 주었다. 3일간의 영양소 섭취 결과와 생화학적 검사 결과를 비교하여 포타슘과 인의 섭취량을 지적하고 이를 재교육 시에 확인하였다. 재교육 시에는 교육한 내용을 잘 기억하지 못하고 있거나 알고는 있지만 시행하지 못하였을 때 이전의 교육 내용을 바탕으로 다시 실시하였다.

### 2) 인체 계측

대상자들의 신장, 체중, lean body mass (LBM), 체수분량 (TBW), 체지방을 등을 임피던스 측정기 (TANITA, Bodyfat Analyzer TBF-202, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정된 신장과 체중 값으로 이상체중 백분율 [percent ideal body weight (PIBW)]과 체질량지수 [body mass index (BMI) ; 체중 (kg)/신장 (m)<sup>2</sup>]를 구하였다. Triceps skin fold thickness (TSF), biceps skin fold thickness (BSF)를 Lange caliper를 사용하여 3회 반복 측정하였으며, 줄자를 이용하여 중간상완둘레 [mid-arm circumference (MAC)]를 3회 반복 측정한 후 다음 공식에 의해 상완위근육둘레 [mid-arm muscle circumference (MAMC)]와 상완위근육면적 [mid-arm muscle area (MAMA)]을 계산하였다.<sup>8,9)</sup>

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

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

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

### 3) SGA (Subjective global assessment)

혈액투석 환자들의 영양상태를 보기 위한 SGA는 NKF-DOQI 지침서를 따랐다.<sup>10)</sup> SGA는 환자로부터 얻은 주관적 정보와 임상적 조사시 나타난 특징을 종합하여 영양판정을 하는 방법이므로 조사자들은 사전에 충분한 훈련을 위하여 10명의 투석환자를 대상으로 같은 결과를 얻을 수 있도록 교육을 받았다. 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 피하 지방량의 정도는 TSF, BSF를 측정하여 1~7점, 넷째 어깨와

쇄골의 모양, 늑골이 보이는 정도, 엄지와 검지사이의 근육량 정도에 따라 1~7점으로 하여 이를 전체적으로 합산한 후 다시 최종적으로 1에서 7점까지 부여하였다.

영양교육의 효과를 보기 위한 2차 연구에서는 Desky 등<sup>16)</sup>에 의해 개발된 SGA의 양식을 이용하였다. 첫째, 과거력(history)으로 체중력(weight history), 식사섭취(diet intake), 소화기 증상(gastrointestinal symptom), 기능상태(functional capacity)와 신체조사(physical examination)를 실시하였다. 과거력 중 체중력은 최근 6개월간의 비자발적인 체중감소가 있었는지 확인하였고, 식사섭취는 환자의 현재 식사섭취가 정상시의 식사섭취와 동일여부를 점검하였으며, 소화기 증상은 2주 이상 지속된 소화기 증상 등(식욕부진, 오심, 구토, 설사)이 있는지 그리고 그 빈도는 어느 정도인지를 조사하였다. 마지막으로 기능 상태는 환자가 일상생활을 하는데 어떠한 기능적 장애가 있는지 여부를 확인하고 그 기간과 정도를 기록하였다. 두 번째, 신체조사는 파하지방(삼두근, 흉부)의 손실, 근육(사두근, 삼각근) 손실, 발목 부종, 천골 부종, 복수의 5가지 항목을 평가하였다. 이러한 SGA 각 항목은 '정상' (7점), '약간 문제 있음' (4~6점), '상당히 문제 있음' (2~3점), '심함' (1점)으로 점수를 계산하였으며 이를 합산하여 최종적으로 1에서 7점까지 부여 하여 3군으로 나누었다.

1~2점 : 심한 결핍상태 (severe malnourished)

3~5점 : 경도-중등도의 결핍상태 (mildly-moderately malnourished)

6~7점 : 양호 (well-nourished)

#### 4) 영양소 섭취량 조사

대상자들의 식사 섭취량은 24시간 기억 회상법으로 투석일을 포함한 3일간의 기록을 영양사의 직접 면접을 통하여 조사하였다. 정확한 식품 섭취분량의 측정을 위해 실물크기의 식품모형을 이용하였다. 각종 영양소 섭취량은 영양평가 program인 CAN PRO (한국영양학회)를 이용하여 분석한 뒤 3일간의 평균치를 1일 영양소 섭취량으로 산출하였다.

% 영양권장량 [recommended daily administration (RDA)]은 일반인의 경우는 대상자가 섭취한 영양소들을 나이 및 성별에 따른 각 영양소들의 한국인 영양 권장량<sup>11)</sup>에 대한 비율로 계산을 하게 되지만, 본 연구의 대상자처럼 혈액 투석환자의 % RDA는 투석으로 인한 영양소의 손실을 고려하고, 단백질 절약과 체중 유지를 위하여 열량의 경우 30~35 Kcal/kg IBW의 에너지 섭취를 권장하고, 단백질의 경우 1.1~1.4 g/Kg IBW의 단백질 섭취를 권장하므로,<sup>18)</sup> 본 연구에서는 혈액 투석 환자들의 열량과 단백질에 대한

영양 권장량을 열량 : 35 Kcal/kg IBW, 단백질 : 1.3 g/Kg IBW로 설정하여 계산하였다. 혈액투석 환자들을 위한 그 외의 다른 영양소들의 권장량은 한국인 영양 권장량<sup>11)</sup>을 사용하였다.

#### 5) 혈액 분석

공복시 혈액을 채취하여 총단백질, 알부민, 총콜레스테롤, 중성지방, 혈액요소질소 [blood urea nitrogen (BUN)], 크레아티닌 (Cr), 칼슘, 인, 나트륨, 포타슘, 클로라이드 등은 자동화학분석기 (Hitachi 747, Japan)를 이용하여 측정하였다. 헤모글로빈, 헤마토크릿, 총임파구수 등은 자동혈구 계측기 (Coulter STKS, Coulter Electronics Co.)를 이용하여 측정하였다.

#### 6) 통계분석

통계처리는 SPSS package를 이용하여 분석하였다. 일반 특성과 영양소 섭취량, 인체계측 지표, 혈액학적 지표 등에 대하여 평균 및 표준편차를 구하였다. 각 측정 항목의 교육군과 비교군 간의 유의성은 student t-test로 검증하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 혈액투석 환자는 총 45명 (남자 20명, 여자 25명)으로 연령분포는 27세에서 68세이고, 평균 연령은 48.2 ± 9.9세 이었으며, 교육군과 비교군 간의 성별, 평균연령에는 유의적인 차이가 없었다 (Table 1). 본 연구에서는 혈액투석기간이 6개월 이상이 되는 환자들을 대상으로 하였는데 혈액투석을 받은 평균 기간은 교육군과 비교군에서 각각 45.9, 61.5개월이었다. 이는 2000년도에 보고된 김 등<sup>12)</sup>의 연구에서 남성 9.8개월 및 여성 28개월에 비하여 본 연구 대상자들의 혈액투석기간이 오래 되었음을 알 수 있었다.

#### 2. 인체계측 지표와 SGA

인체계측 지표는 영양상태 판정에 사용되는 지표중의 하나로 비교적 손쉽게 사용되고 있는 방법이다. 조사 대상자의 신장, 체중, PIBW (%), BMI, LBM, 체지방률 (fat %), 체지방 무게 (fat mass), TSF, MAC, MAMC, CAMA를 측정된 결과는 Table 1과 같다. 연구 시작시 교육군과 비교군에는 남자의 TSF를 제외한 모든 인체계측 지표에서 유의적인 차이가 없었으며, 평균 PIBW (%), 체지방률 (%), MAC, MAMC, CAMA 값은 두 그룹 모두 정상 범위에 속

**Table 1.** General characteristics of the subjects

	Non-educated		Educated		
	0 month	6 months	0 month	6 months	
No. (Male : Female)	22 (12 : 10)		23 (8 : 15)		
Age (years)	47.7 ± 9.4		48.6 ± 10.4		
Height (cm)	161.0 ± 8.5	161.4 ± 8.4	158.9 ± 6.9	159.1 ± 6.8	
Weight (kg)	55.7 ± 9.2	55.1 ± 8.9	55.1 ± 7.2	54.8 ± 7.2	
PIBW (%) <sup>1)</sup>	99.9 ± 13.3	97.9 ± 11.9	102.5 ± 15.3	101.6 ± 16.1	
Body Fat (%)	18.7 ± 7.3	21.0 ± 7.6*	21.5 ± 10.1	22.7 ± 10.3	
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	21.4 ± 2.7	21.1 ± 2.4	21.9 ± 3.0	21.7 ± 3.2	
LBM (kg) <sup>3)</sup>	45.1 ± 7.8	43.3 ± 6.8*	42.7 ± 6.0	41.8 ± 5.9	
TSF (mm) <sup>4)</sup>	Male	8.3 ± 3.8	8.4 ± 4.7	5.0 ± 2.7 <sup>a</sup>	6.4 ± 5.3
	Female	16.5 ± 5.3	15.3 ± 6.2	16.4 ± 9.4	15.6 ± 8.4
MAC (cm) <sup>5)</sup>	Male	26.3 ± 2.1	26.5 ± 3.2	24.8 ± 1.3	26.0 ± 1.3**
	Female	25.7 ± 4.0	26.6 ± 3.4	26.4 ± 4.5	26.7 ± 3.5
MAMC (cm) <sup>6)</sup>	Male	23.7 ± 2.2	23.9 ± 3.0	23.2 ± 1.9	24.0 ± 2.6
	Female	20.5 ± 2.7	21.8 ± 2.7*	21.3 ± 3.9	21.8 ± 1.8
CAMA (cm <sup>2</sup> ) <sup>7)</sup>	Male	35.1 ± 8.2	36.0 ± 11.2	33.1 ± 6.9	36.2 ± 9.3*
	Female	27.4 ± 8.5	31.9 ± 9.6*	30.6 ± 15.0	31.7 ± 6.2
TBW (kg) <sup>8)</sup>	33.2 ± 5.9	31.7 ± 5.0*	31.2 ± 4.4	30.6 ± 4.4	
SGA <sup>9)</sup>	4.9 ± 1.0	4.9 ± 0.8	4.9 ± 1.1	5.5 ± 0.9* <sup>b</sup>	

Values are means ± SEM. Values in rows with different superscripts are significantly different between 0 and 6 months in each groups (\*p < 0.05, \*\*p < 0.001). Values in rows with different alphabets are significantly different between Educated and Non-educated group at 0 month (a: p < 0.05) or at 6 months (b: p < 0.01).

1) PIBW: Percent Ideal Body Weight, 2) BMI: Body Mass Index, 3) LBM: Lean Body Mass, 4) TSF: Triceps Skin Fold thickness, 5) MAC: Mid-Arm Circumference, 6) MAMC: Mid-Arm Muscle Circumference, 7) CAMA: Calculated Arm Muscle Area, 8) TBW: Total Body Water, 9) SGA: Subjective Global Assessment

하였다. Raymond 등<sup>13)</sup>은 혈액투석 환자에서 PIBW (%) 값이 < 80일 경우 영양결핍 지표로 보고 있는데 본 연구에서 평균 PIBW (%)가 98~102%로 대체로 정상범위를 유지하였고 1명만이 영양 결핍군에 속하였다. 유 등<sup>14)</sup>의 연구에서 PIBW (%)는 평균 100.1%로 전체 혈액투석 환자의 75%가 IBW의 90% 이상의 체중을 유지하고 있었고, 유 등<sup>15)</sup>의 연구에서도 98.2%의 IBW를 보고하여 본 연구 결과와 비슷한 양상을 보여주었다. 전체환자의 평균 BMI에서는 환자의 26.7%가 20 kg/m<sup>2</sup> 이하의 영양불량을 나타내었고, TSF는 표준치의 79.6%로 낮게 나타나 혈액 투석 환자들의 체지방 감소를 반영하였다. 그러나, 교육군에서 TSF는 표준치의 77.8%에서 6개월 후 80.6%로 증가함을 알 수 있었다. 6개월 후 인체계측을 다시 측정한 결과 교육군과 비교군 모두에서 연구 시작 시와 비교하여 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이와 같은 결과는 6개월의 영양교육이 인체계측 지수를 변화시키지 못함을 보여주고 있다. 본 연구에 비해 영양교육 기간이 짧은 하지만 유혜숙 등<sup>16)</sup>의 연구에서도 4주간의 영양교육 후 혈액투석 환자의 BMI, TSF, MAMC, CAMA 등에 변화가 없었음을 보고하였다.

환자의 영양상태를 파악하기 위해서는 인체계측, 영양소 섭취 및 혈액의 생화학 분석 등을 통하여 판정을 하는 것이 가장 정확한 방법일 것이다. 그러나 실제로 이와 같은 판정 절차를 위하여 많은 시간과 경비가 소요된다. 이에 따라 외국의 많은 병원에서는 판정 절차를 간소화하고 비교적 손쉽게 혈액투석 환자들의 영양상태를 파악하기 위하여 주관적 영양상태 평가 방법인 SGA 문항을 개발하여 혈액투석 환자의 영양상태의 판정 지표로 사용하고 있다.<sup>16)</sup> 본 연구에서 혈액투석 환자의 평균 SGA 값이 연구시작 시 교육군과 비교군에서 각각 4.9, 4.9점이었는데, 6개월 후 5.5점, 4.9점으로 교육군에서 유의적인 증가를 나타내었다 (p < 0.05). 따라서 6개월간의 영양교육이 인체계측 지표에서는 유의적인 차이를 가져오지 못하였지만, SGA 값은 유의적으로 증가시킴으로써 혈액투석환자들에게서의 영양교육의 효과를 부분적으로 확인할 수 있었다.

### 3. 영양소 섭취 상태

교육군과 비교군 혈액투석 환자들의 영양소 섭취량을 Table 2에 나타내었다. 혈액투석 환자를 위한 영양 권장량이 정상 성인과 다르지 않다<sup>17)</sup>는 견해도 있지만, ADA 등<sup>18)</sup>과 Ohri-Vachaspati 등<sup>19)</sup>에서 권장하는 혈액투석 환자의

열량 섭취량은 30~35 kcal/kg IBW이고, 단백질은 1.1~1.4 g/kg IBW로 그 중 60~70% 정도를 생물가(biological value)가 높은 단백질로 섭취하도록 하며, 인은  $\leq 17$  mg/kg IBW, 포타슘은  $\leq 2$  g/day, 칼슘은 1400~1600 mg/day, 염분은 5~10 g/day를 권장하고 있다. 한편, Zeman 등<sup>21)</sup>은 혈액 투석 환자의 인 섭취는 8~17 mg/kg/day를 권장하고, 나트륨 섭취는 2~4 g/d (85~170 mEq)로 제한하며, 칼륨의 허용범위는 일반적으로 하루에 1,600~3,000 mg, 당질 : 단백질 : 지방의 에너지 비를 50 : 15 : 35의 비율로 섭취할 것을 제시하고 있는데, 본 연구에서는 ADA를 기준으로 영양교육을 실시하였다. 연구시작 시 교육군과 비교육군간에 모든 영양소 섭취량은 유의적인 차이가 없었다. 비교육군에서의 모든 영양소 섭취량은 연구시작 시와 6개월 후에 차이를 나타내지 않았다 (Table 2). 그러나, 교육군에서는 6개월간의 지속적인 영양교육 후 총열량 섭취 상태가 권장량의 87.1%에서 교육 후 98.1%로 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.001$ ). 또한, 교육군의 단백질 섭취량은 교육 전과 후에 유의적인 변화가 없었으나, 당질과 지방 섭취는 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.001$ ). 이와 같은 결과는 영양교육 시 열량 보충을 위한 간식섭취 및 식물성 기름을 이용한 조리방법을 강조한 결과에 따른 영양교육의 효과라고 사료되어 진다.

교육군에서의 영양교육 후 인, 포타슘, 나트륨 섭취량을 살펴보면 연구시작 시에 비하여 유의적으로 감소하였다

( $p < 0.001$ ). 신장질환에서 혈청 인 조절은 복잡한 과정이며 많은 환자에서 조절의 어려움을 겪고 있다.<sup>21)</sup> 인의 섭취를 제한하는 경우 신부전증의 진행이 둔화되고, 반대로 인의 섭취가 많을 경우 이차적인 부갑상선 호르몬 과다증의 악화로 인한 신성골이양증, 조직내의 칼슘 침착이 초래되고 신부전의 진행이 빨라짐은 잘 알려져 있다.<sup>22,23)</sup> 따라서 혈액투석환자의 혈청 인 조절은 매우 중요하며, 이를 위한 지속적인 교육이 선행되어 환자 자신이 치료계획에 직접 참여할 수 있도록 해야 한다. 식이요법과 관련된 인 섭취의 조절은 대체적으로 단백질이 함유된 음식을 제한함으로써 이루어질 수 있는데, 인을 과다하게 제한하는 경우 단백질 요구량을 만족시킬 수 없으며,<sup>22)</sup> 환자의 전반적인 영양상태의 저하를 초래할 수 있다. 단백질 섭취가 적은 경우 투석 전 혈중 요소와 크레아티닌치의 저하로 불충분한 투석을 할 우려가 있으며,<sup>24)</sup> 뇌출혈의 발생위험이 높다.<sup>25)</sup> 따라서 혈중 인 조절을 위한 식이요법을 실천할 때는 단백질 섭취와 관련된 혈중 요소, 단백질, 알부민 값을 관찰하면서 인 섭취 제한과 관련된 단백질 섭취의 부족함이 없도록 하여야 한다. 이러한 면에서 볼 때 본 연구의 교육군 대상자들은 단백질 섭취의 감소없이 인의 섭취가 감소되었으므로 이는 영양교육의 실시 효과라고 사료되어 진다.

신장기능 저하에 따른 식이요법 실천에 의하여 질소균형 과량의 포타슘, 나트륨, 인의 축적을 막을 수 있고 체액의 균형을 유지하여 탈수와 부종을 예방하고 신부전의 진행속

**Table 2.** Comparison of daily nutrient intakes between educated and non-educated subjects

Nutrients	Non-educated		Educated	
	0 month	6 months	0 month	6 months
Calorie (kcal)	1629.2 ± 314.3	1619.0 ± 194.4	1634.9 ± 285.2	1858.0 ± 297.4*** <sup>b</sup>
Protein (g)	57.8 ± 16.8	59.2 ± 17.6	63.8 ± 15.6	64.3 ± 14.1
Carbohydrate (g)	272.9 ± 49.4	273.7 ± 40.3	269.7 ± 43.0	303.6 ± 42.2*** <sup>b</sup>
Fat (g)	34.0 ± 12.5	31.6 ± 7.0	33.4 ± 13.5	35.4 ± 12.6*** <sup>b</sup>
P (mg)	894.1 ± 286.2	913.7 ± 326.5	887.2 ± 257.5	730.1 ± 260.8*** <sup>b</sup>
K (mg)	1895.9 ± 620.8	1759.8 ± 746.2	1908.3 ± 696.7	1481.6 ± 576.1*** <sup>c</sup>
Na (mg)	3248.3 ± 1151.7	3307.3 ± 771.1	3142.7 ± 913.4	2567.8 ± 737.1*** <sup>b</sup>
Ca (mg)	381.4 ± 159.0	328.2 ± 109.8**	411.9 ± 151.9	459.0 ± 172.6*** <sup>b</sup>
Cholesterol (mg)	208.5 ± 83.6	202.0 ± 75.8	213.9 ± 115.0	231.8 ± 80.1
Fe (mg)	7.5 ± 3.2	7.2 ± 4.0	7.5 ± 2.0	7.8 ± 2.2
Vit A (RE)	385.6 ± 253.5	310.7 ± 113.4*	403.6 ± 167.9	395.1 ± 181.7
Vit B1 (mg)	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.2	0.9 ± 0.2*** <sup>a</sup>
Vit B2 (mg)	0.8 ± 0.3	0.7 ± 0.3	0.7 ± 0.2	0.7 ± 0.2
Vit C (mg)	53.3 ± 29.3	45.9 ± 24.2**	70.0 ± 49.5	74.0 ± 56.0 <sup>a</sup>
Niacin (mg)	9.3 ± 3.4	9.2 ± 3.2	11.0 ± 3.3	11.9 ± 4.4 <sup>a</sup>

Values are means ± SEM. Values in rows with different superscripts are significantly different between 0 and 6 months in each groups (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ ). Values in rows with different alphabets are significantly different between educated and non-educated group at 6 months (a:  $p < 0.05$ , b:  $p < 0.01$ , c:  $p < 0.001$ ).

도를 낮출 수 있는데,<sup>26,27)</sup> 최근 연구<sup>28)</sup>에 의하면 하루 식이 포타슘의 양을 60 mmol/L로 권장하며, 식이 소금의 섭취를 80에서 100 mmol/L로 제한하지만 저혈압인 환자는 제한하지 않고, 식이 인의 섭취량도 혈청 인의 농도가 1.8 mmol/L 이상일 때 1200에서 1500 mg으로 제한하고 있다. 이러한 식이요법의 규칙을 잘 이행하면 환자의 건강 악화 요인을 호전시킬 수 있으므로 식이요법의 중요성을 강조할 필요성이 있다. 그러나 본 연구 결과 및 다른 연구보고에 따르면 투석환자들의 50% 정도만이 수분과 식이 제한 및 약 처방 등을 지키고 있는 실정이다.<sup>29,30)</sup> 만성 신부전의 식이요법은 임상적 증상, 생화학적 분석 결과, 영양상태에 따라 달라질 수 있기 때문에 실제로 식이요법에 대한 개개인의 이해가 없으면 식이요법의 실천을 기대할 수 없다. 또한 식품에 함유된 영양소량의 차이를 정확하게 파악하여 권장되는 식품과 제한해야 할 식품의 분명한 이해가 따라야 한다. McCloskey 등<sup>31)</sup>의 연구에 의하면 신부전 환자들의 고단백질, 고칼륨, 고인산, 고염, 고수분의 식품을 인지하고 있는 정도는 양호하였으나 실제로 식품의 직접적 영향에 대해서는 이해의 정도가 미흡하다고 하였다. 칼슘 섭취는 교육군에서 영양교육 후 유의적으로 섭취량이 증가하였다 ( $p < 0.01$ ). 하지만 비타민 A와 더불어 교육군과 비교육군 모두 권장량에 비해 섭취량이 상당히 낮았으며, 이는 유소영 등<sup>14)</sup>의 연구에서도 비슷한 결과를 찾아 볼 수 있다.

이상의 결과에서 6개월의 영양교육이 혈액투석환자의 총 열량, 당질 및 지방 섭취량 증가에 유의적인 영향을 미쳤고, 철저한 관리가 필요한 인, 포타슘, 나트륨의 섭취를 유의적

으로 감소시킴으로써 영양교육은 혈액투석 환자의 영양섭취 상태에 긍정적인 효과를 미친다고 사료되어 진다.

#### 4. 혈액학적 지표

교육군과 비교육군의 혈액검사 결과를 Table 3에 나타내었다. 연구시작 시 교육군과 비교육군의 모든 혈액 생화학 지수들은 유의적인 차이가 없었다. 또한, 비교육군에서의 혈액 생화학 지수들은 6개월 후에도 연구시작 시와 비슷한 값을 나타내었다. 그러나, 교육군에서의 혈중 총단백질 농도는 영양교육 후 정상범위 내에서의 유의적인 증가를 나타내었는데 ( $p < 0.05$ ), 이는 유혜숙 등<sup>15)</sup>의 연구 결과와 일치하는 것이었다. 혈액투석환자의 알부민에 대한 이상 목표치를 ADA<sup>32)</sup>에서는  $\geq 4.0$  g/dl로, Zazra<sup>33)</sup>는 3.5~5.0 g/dl로 하고 있는데, 본 연구에서는 알부민 농도를 4.0 g/dl 이하일 때 영양결핍으로 평가하였다. 본 연구의 교육군에서 혈중 알부민 값은 영양교육 후 유의적으로 증가하였으며 ( $p < 0.01$ ), 영양결핍에 해당하는 비율이 교육 전에는 47.8%였으나 교육 후에 27.3%로 감소하였다. 유소영 등<sup>14)</sup>의 연구에서는 혈액투석 환자의 혈중 알부민 농도가 3개월간의 영양관리 후에도 변화가 관찰되지 않았다고 하였으며, 유혜숙 등<sup>15)</sup>의 연구에서는 1일 단백질 섭취량을 1.5 g protein/kg IBW로 높은 혈액투석 환자군에서 4주 후에 알부민 농도의 유의적인 증가를 보였으나 1.0 g protein/kg IBW를 제공한 환자군에서는 4주 후에 차이가 없는 것으로 보고하였다. 이와 비교하였을 때 본 연구에서는 교육군에서 혈중 알부민의 유의적인 증가와 영양결핍 비율의 감소가 나타났으므로 6개월

**Table 3.** Comparison of blood biochemical parameters between educated and non-educated subjects

	Non-educated		Educated	
	0 month	6 months	0 month	6 months
Total protein (g/dl)	6.7 ± 0.8 <sup>1)</sup>	6.7 ± 0.8	6.8 ± 0.4	7.1 ± 0.5*
Albumin (g/dl)	3.9 ± 0.6	4.0 ± 0.5	3.9 ± 0.3	4.2 ± 0.4**
Cholesterol (mg/dl)	157.6 ± 39.4	159.5 ± 31.8	149.7 ± 30.7	167.8 ± 48.6*
Triglyceride (mg/dl)	101.2 ± 57.3	106.7 ± 47.9	129.1 ± 105.7	128.8 ± 84.0
BUN (mg/dl) <sup>1)</sup>	70.2 ± 18.1	77.8 ± 15.8	84.7 ± 20.0	73.9 ± 20.6
Cr (mg/dl)	10.5 ± 2.4	11.1 ± 2.6	10.7 ± 2.8	9.9 ± 2.7
Ca (mg/dl)	9.3 ± 1.1	9.2 ± 0.9	9.3 ± 1.2	9.8 ± 1.2**
P (mg/dl)	4.8 ± 1.5	5.2 ± 1.6	5.3 ± 1.4	4.4 ± 1.4**
Na (meq/l)	139.4 ± 3.0	142.0 ± 2.8**	137.5 ± 2.4	141.5 ± 2.9***
K (meq/l)	5.6 ± 0.6	6.0 ± 1.0*	5.6 ± 0.6	5.3 ± 0.4*
Hb (g/dl) <sup>2)</sup>	9.1 ± 1.2	9.8 ± 0.8	8.6 ± 0.9	9.6 ± 0.8**
Hct (%) <sup>3)</sup>	27.0 ± 3.8	28.3 ± 2.5	25.4 ± 2.5	28.2 ± 2.3**
Transferrin (mg/dl)	128.0 ± 31.7	146.1 ± 33.0**	131.9 ± 26.0	146.1 ± 29.6**
TLC (mm <sup>3</sup> ) <sup>1)</sup>	1.3 ± 0.4	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.4	1.5 ± 0.5*

Values are means ± SEM. Values in rows with different superscripts are significantly different between 0 and 6 months in each groups (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ ).

1) BUN: Blood urea nitrogen, 2) Hb: Hemoglobin, 3) Hct: Hematocrit, 4) TLC: Total lymphocyte count

간의 영양교육의 효과가 있었다고 판단된다.

혈중 총 콜레스테롤 농도는 교육군에서 영양교육 후에 유의적인 증가가 나타났다 ( $p < 0.05$ ). ADA에서는 혈액투석 환자의 혈중 총 콜레스테롤 농도를 160~240 mg/dl로 권장하고 있는데,<sup>32)</sup> 혈중 총 콜레스테롤 농도가 160 mg/dl 이하인 환자가 교육 전에는 60.9%였으나 교육 후에 45.5%로 감소하였다. 혈액투석환자의 영양결핍 지표에서 혈중 총 콜레스테롤 농도 150 mg/dl 이하를 영양결핍으로 평가하는데,<sup>34)</sup> 영양결핍인 환자가 교육 전에 52.2%였으나 교육 후에 45.5%로 감소하였다. 하지만 유혜숙 등<sup>15)</sup>의 연구에서는 영양관리 후에도 총 콜레스테롤과 중성지방 농도는 두 군 모두에서 변화가 없었다고 하여 본 연구 결과와는 차이가 있었다.

칼슘은 8.5~11.5 mg/dl,<sup>33)</sup> 9.0~11.0 mg/dl<sup>32)</sup>로 권장하였는데, 두 군 모두 연구시작 전과 후에도 정상 범위내에 있었고, 지속적인 영양교육을 실시한 교육군에서 유의적인 증가를 나타냈다( $p < 0.01$ ). 인은 4.5~6.5 mg/dl,<sup>35)</sup> 4.0~6.0 mg/dl<sup>36)</sup>로 권장하고 있는데, 두 군 모두 정상 범위 내에 있었고, 교육군에서 영양교육을 실시한 후 유의적인 감소를 나타냈다( $p < 0.01$ ). 혈액에서의 인 농도 감소는 교육군에서의 영양교육에 따른 인 섭취량 감소와 관계가 있다. Prowant<sup>37)</sup>의 연구에서도 혈액투석환자의 고인혈증이 교육 전 13.3%에서 계속교육 후 7.1%로 감소하였음을 보고하였다. 인은 생체에 있어서 생명현상을 유지하는데 중요한 원소이나 만성 신부전시 인 축적으로 인한 고인산혈증은 심각한 문제 중의 하나이다. 신장에서의 인 배설 장애는 혈청 인을 증가시키며, 이로 인해 혈청 칼슘이 감소하게 된다. 또한 비타민 D의 활성화 장애로 장애에서의 칼슘흡수장애는 저칼슘혈증의 원인이 되고 간접적인 고인산혈증의 원인이 된다.<sup>35)</sup> 이러한 상태가 되면 부갑상선 기능이 항진되면서 고인산혈증을 교정하고 칼슘치를 정상화 할 수 있게 된다. 그러나 신부전이 진행됨에 따라 인 배설기능은 한계에 이르고 부갑상선 호르몬이 더 증가되더라도 이에 반응하지 못하고 골흡수가 진행되어 만성적인 대사성 골질환이 나타난다. 결국 부갑상선 호르몬의 증가는 뼈의 osteoclast activity를 항진시켜 칼슘유리를 초래하여 섬유성 골염을 유발하고, 비타민 D<sub>3</sub>의 대사장애는 뼈의 칼슘침착을 저해하여 구루병, 골연화증, 골다공증을 유발한다. 이 모든 현상이 복합적으로 신성골이양증을 일으킨다.<sup>35,37,38)</sup> 실제로 김현철 등<sup>39)</sup>은 만성신부전의 18.1%가 신성골이양증을 나타낸다고 보고하였다. 신성골이양증 이외에도 고인혈증은 신장간질에 칼슘 침착을 일으켜 신장기능의 감소를 가속화시킨다.<sup>40)</sup> 이와 같이 만성신부전에서 흔히 발생하는 신성골이양증은 투석과 더불어

어 식이조절이 요구되어 진다. 그러나 인은 대부분의 음식에서 발견될 뿐만 아니라 특히 단백질이 많이 함유된 고기, 우유, 유제품 등에 포함되어 있어 인의 섭취를 과다하게 제한하는 경우 몸에 필수적이 단백질 섭취가 부족하게 되어 단백질 요구량을 만족시킬 수 없게 된다.<sup>22)</sup> 따라서 인 결합제를 투여하여 인 배설을 촉진시킴으로써 장애에서 흡수되는 것을 막아야 하며,<sup>22,37,41,42)</sup> 혈청 인 수치를 2주 간격으로 측정하면서 너무 높거나 낮지 않도록 주기적인 감시를 해야한다.

칼륨은 체내에서 골격근과 심근의 활동에 중요한 역할을 하고, 전기·화학적 충격의 전달과 근섬유의 수축운동을 도와주는 전해질이며,<sup>41)</sup> 섭취한 칼륨의 90%는 신장에서 배설된다.<sup>35,43)</sup> 혈청 칼륨 농도는 3.5~5.5 mEq/L<sup>32,33)</sup>를 정상 범위로 보고 있다. 혈액투석환자의 경우 뇨량 감소로 인한 고칼륨혈증 (6 mEq/L 이상)은 흔히 일어날 수 있으며 이를 예방하기 위해서는 식이조절이 무엇보다도 필요하다.<sup>22,40,44,45)</sup> 연구시작 시에 두 군 모두 정상 범위보다 다소 높은 농도를 보여주고 있었다. 6개월 후에는 비교육군에서 칼륨의 농도가 유의적으로 증가하였으나 ( $p < 0.05$ ), 교육군에서는 유의적인 감소를 나타냄으로써 ( $p < 0.05$ ), 혈중 칼륨의 농도를 정상범위로 조절하는데 영양교육이 효과적임을 알 수 있었다. 이처럼 혈액투석환자들을 대상으로 실시한 영양교육의 결과 영양소 섭취량에 있어서 총단백질량과 비타민 C의 섭취는 증가되었으며 칼륨과 인의 섭취는 감소하는 효과가 나타남으로써 이는 영양교육이 환자들 스스로 식품에 대한 인식과 지식을 새롭게 함으로써 섭취하는 식품의 선택에도 영향을 미친 것으로 사려된다.

헤모글로빈 [hemoglobin(Hb)]과 헤마토크릿 [hematocrit(Hct)]은 철분 결핍성 빈혈의 지표로서<sup>46)</sup> 두 군 모두 정상 범위 (Hb : 11.0~12.0 g/dl, Hct : 33~36%)보다 낮았고, 6개월 후에는 교육군에서 유의적인 증가를 나타냈지만 ( $p < 0.01$ ), 여전히 정상 범위보다 낮게 나타났다. 유혜숙 등<sup>15)</sup>의 연구에서는 영양관리 전과 후에도 유의적인 변화가 관찰되지 않았다고 하였다. 혈액 투석중인 만성신부전 환자의 빈혈에 관한 연구<sup>47)</sup>에서, 환자의 투석기간, 1회 여과량, 혈중 요소질소, 혈청 철 등은 헤마토크릿 값과 유의한 역 상관관계를 보여 환자의 잔여 신장기능과 식이 조절 여부가 빈혈의 정도에 중요한 요인이라고 보고함으로써 집중적인 영양치료가 필요함을 제시하였다. 반감기가 짧은 프리알부민 [prealbumin (2일)] 및 트랜스페린 [transferrin (8일)]이 혈액투석과 복막 투석 환자에서 영양실조의 조기 지표로서 제시되고 있다.<sup>48)</sup> 트랜스페린은 철분의 흡수와 이동에 관여하고, 반감기는 8~10일이며 알부민보다 신속하게 단백질의 영양상태 변화를 알려주지만 검사비용

이 비싼 단점이 있어 보다 저렴한 TIBC를 측정하는 것이 바람직하다고 제기하기도 한다.<sup>49)</sup> 트랜스페린의 정상 범위를 200~400 mg/dl, 약간 불량을 150~199 mg/dl, 보통 불량을 100~149 mg/dl, 심한 불량을 <100 mg/dl로 평가하였고,<sup>46)</sup> Raymond 등<sup>13)</sup>은 트랜스페린의 농도가 < 200 mg/dl일 경우 영양결핍으로 평가하였다. 두 군 모두 정상 범위보다 낮은 보통 불량에 있었고, 6개월 후에는 두 군 모두 유의적으로 증가하였지만 ( $p < 0.01$ ) 여전히 보통 불량의 범위로 낮게 나타났다. 유혜숙 등<sup>15)</sup>의 연구에서도 영양 관리 전 정상범위보다 낮았으며, 영양 관리 후에도 유의적인 변화가 없었다. Zadeh 등<sup>30)</sup>의 연구에서도 트랜스페린 값이 영양실조상태의 유지혈액투석 환자에서 감소하였고, 조 등<sup>51)</sup>의 연구에서는 트랜스페린 농도가  $172.23 \pm 6.5$  mg/dl로 본 연구보다 높았다.

총림파구수 [total lymphocyte count (TLC)]의 정상범위는  $2,000 \sim 2,500$  cell/mm<sup>3</sup>이며 판정기준은  $> 2,000$  cell/mm<sup>3</sup>를 정상,  $1,500 \sim 1,800$  cell/mm<sup>3</sup>를 경도의 불량상태,  $900 \sim 1,500$  cell/mm<sup>3</sup>를 중등도의 불량상태,  $< 900$  cell/mm<sup>3</sup>를 극심한 불량상태로 하고 있다. 일반적으로  $1,500$  cell/mm<sup>3</sup>보다 적을 경우 영양불량 상태를 의미한다.<sup>11)</sup> 연구시작 시 두 군 모두 정상 범위보다 낮은 중등도 불량에 있었고, 6개월 후에는 교육군에서 유의적으로 증가하였으며 ( $p < 0.05$ ), 경도의 불량 범위에 있어 정상보다 낮게 나타났다.

혈액투석 환자를 대상으로 6개월간의 영양교육을 실시한 결과 알부민, 총단백질에서는 정상 범위내에서 유의적인 증가를 보였고, 헤모글로빈, 헤마토크릿, 트랜스페린, 총림파구수에서는 증가를 나타내었지만 정상범위보다는 낮게 나타났다. 따라서 영양교육이 투석환자들의 영양상태 개선에 영향을 미쳤다고 생각되지만, 보다 더 지속적이고 철저한 관리가 필요함을 알 수 있었다. 인과 칼륨의 농도는 섭취량이 낮아지면서 (Table 2) 혈중 농도가 유의적으로 감소하여 짧은 교육기간이었지만 혈액투석 환자에 대한 교육효과가 높은 것으로 나타났다.

## 요약 및 결론

만성신부전으로 혈액투석을 받고 있는 환자들은 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 영양상태에 대한 관심이 높아지게 되었다. 따라서 본 연구에서는 혈액투석 환자를 대상으로 6개월간의 영양교육을 실시하고 그 후 혈

액투석환자들의 인체계측 조사와 혈액학적 분석을 통하여 영양교육에 의한 영양 불량 상태의 개선 정도를 평가하고자 하였다.

1) 본 연구에 참여한 혈액투석 환자는 총 45명 (남자 20명, 여자 25명)으로 평균 연령은  $48.2 \pm 9.9$ 세였으며, 교육군과 비교군 간의 성별, 평균연령에는 유의적인 차이가 없었다.

2) 연구시작 시와 6개월 후 교육군과 비교군간에 있어 대부분의 인체계측 지표에 유의적인 차이가 없었다. PIBW (%), 체지방률 (%), BMI, MAC, MAMC, CAMA는 두 그룹 모두 정상 범위에 속하였고, BMI는 전체 환자의 26.7%가  $20$  kg/m<sup>2</sup> 이하의 영양불량을 나타내었다. 전체 환자의 평균 TSF 값은 표준치의 79.6%로 낮게 나타났고, 특히 교육군에서의 TSF는 연구시작시 표준치의 77.8%에서 6개월 후 80.6%로 증가하였다. SGA는 교육군에서 6개월 후 뚜렷한 증가를 나타냈고 ( $p < 0.05$ ), 비교군과 비교하였을 때에도 유의적으로 높았다 ( $p < 0.01$ ).

3) 영양소 섭취 상태는 교육군에서 6개월 교육 후 총열량, 당질, 지방의 섭취가 의미있게 증가하였고 ( $p < 0.001$ ), 칼슘, 비타민 B<sub>1</sub>의 섭취도 유의적인 증가를 보였으며 ( $p < 0.01$ ) 인, 칼륨, 나트륨의 섭취는 유의적으로 감소하였다 ( $p < 0.001$ ). 칼슘과 비타민 A 섭취는 교육 전과 후, 두 군 모두 권장량에 비해 매우 낮은 섭취량을 보였다.

4) 교육군에서 혈중 알부민과 총단백질은 영양교육 후 정상 범위 내에서 유의적인 증가를 나타내었다 ( $p < 0.01$ ). 인과 칼륨 농도는 교육 후 유의적인 감소를 나타내어 ( $p < 0.05$ ) 정상 범위 내로 조절이 되었다. 칼슘 농도 또한 유의적인 증가를 나타내었다 ( $p < 0.01$ ). Hct, Hb, 트랜스페린 농도는 6개월 후에 교육군에서 유의한 증가를 보였지만, 모두 정상 범위보다 낮은 값을 나타내었다.

혈액투석 환자들의 영양 불량 상태를 개선하기 위하여 6개월간의 지속적인 영양교육을 실시한 결과 환자들의 인체계측에는 큰 변화가 없었지만, 영양 섭취도 및 혈액학적 지표에는 긍정적인 결과를 가져와 영양교육에 의한 영양 상태의 개선 가능성을 시사하고 있다. 또한 혈액투석 환자들에게 전문 영양사의 지속적인 영양교육은 환자의 영양상태 개선뿐만 아니라 혈액투석 환자에서 높은 사망률과 이환율을 감소시키고 합병증을 예방하기 위해서도 중요함을 알 수 있었다.

## Literature cited

- 1) Kim EM, Na MY, Park MS, Paek HJ. Guidelines for clinical and nutritional management. Revised edition. *Korean J Dieti-*



- tion, 1999
- 2) Han DS. Dietetic Therapy of Chronic Renal Failure. *Korean J Internal Medicine* 37(1) : 1-10, 1989
  - 3) Ifudu O, Paul HR, Homel P, Friedman EA. Predictive value of functional status for mortality in patients on maintenance hemodialysis. *Am J Nephrol* 18: 109-116, 1998
  - 4) Ahn SU, Choi EJ. Renal replacement therapy in Korea. *Korean J Nephrol* 18(1): 1-14, 1999
  - 5) USRDS. The USRDS Dialysis Morbidity and Mortality Study: Wave 2 United States Renal Data System. *Am J Kidney Dis* 30(2 Suppl 1): S67-85, 1997
  - 6) Park DY. The strategic plan of the nutrition education intervention for improving nutritional status and reducing nutrition-related disease. *Korean J Food Sci Nutr* 22(2): 154-160, 1993
  - 7) Cho YW, Kim KB. Nutritional education of medical area in Korea, *Korean Nutrition Society spring forum*, 1998
  - 8) Taylor KB, Anthony LE. Assessment of nutritional status. In *Clinical Nutrition*. p 19, McGraw-Hill Co., New York, 1983
  - 9) Blumenkrantz MJ, Kopple JD, Gutman RA, Chan YK, Barbour GL, Roberts C, Shen FH, Gandhi VC, Tucker CT, Curtis FK, Coburn JW. Method for assessing nutritional status of patients with renal failure. *Am J Clin Nutr* 33: 1567-1585, 1980
  - 10) NKF-DOQI Advisory council: NKF-DOQI clinical practice guideline for peritoneal dialysis adequacy. *Am J Kid Dis* 30 (suppl): 127-128, 1997
  - 11) Recommended dietary allowance for Koreans. 6th ed., 1995
  - 12) Kim SM, Lee YS, Cho DK. Nutritional assessment of the hemodialysis patients. *Korean J Nutr* 33(2): 179-185, 2000
  - 13) Raymond M, KaKim, Nathan Levin, et al. In-Depth review: Malnutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 21(2): 125-137, 1993
  - 14) Yoo SY, Jo YW, Lee TW. Analysis of effectiveness of nutritional manage in hemodialysis patients, *Korean Nutrition Society spring forum June*, 2000
  - 15) Yoo HS, Woo HJ, Kang ET, Jo YW. Evaluation of Nutritional Status and Changes of Biochemical Parameters According to Protein Intake Levels in Hemodialysis Patients, *Korean J Nephrol* 19(5): 769-777, 2000
  - 16) Detsky AS, Mc Laughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parent Nutr and Ent* 11(1): 8-13, 1987
  - 17) Slomovits LA, Monteon FJ, Grosvenor M, Laidlaw SA, Kopple JD. Effect of energy intake on nutritional status in maintenance hemodialysis patients. *Kidney Int* 35: 704-711, 1989
  - 18) ADA. Manual of Clinical Dietetics, 5th ed., pp.536, 1996
  - 19) Ohri-Vachaspati P, Sehgal AR. Correlates of poor appetite among hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 9(4): 182-185, 1999
  - 20) Zeman FJ. Clinical Nutrition and Dietetics. 306. McMillan Publishing Company, 1991
  - 21) Prowant BF, Ryan LP, Sataiowich RJ, Schmidt LM, A. Murry-Bell, JM Kenndy BL Baker. Effectiveness of a phosphrus education program for dialysis patient. *ANNA Journal* 1(5): 173-182, 1989
  - 22) Han DS. Dietetic Therapy of Chronic Renal Failure. *Korean J Internal Medicine* 37(1) : 1-10, 1989
  - 23) Alfrey AC. Effect of dietary phosphate restriction on renal function and deterioration. *Am J Clin Nutr* 74: 153-156, 1988
  - 24) Shin YT. Survival of Hemodialysis Patients. *Korean J Nephrol* 10(5): 138-141, 1991
  - 25) Koo WS, Bang BK. Advantages, problems and clinical solutions of urea dynamic force. *Korean J Nephrol* 10(5): 123-128, 1991
  - 26) Beto JA. Which diet for which renal failure: Making sense of the options. *J Am Diet Assoc* 95: 898-903, 1995
  - 27) Gillis BP, Caggiula AW, Chiavacci 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
  - 28) Wardle J, Parmenter K, Waller J. Nutrition knowledge and food intake. *Appetite* 34(3): 269-275, 2000
  - 29) Blackburn SL. Dietary compliance of chronic haemodialysis patients. *J Am Diet Assoc* 70: 31-37, 1977
  - 30) Finn PE, Alcorn JD. Noncompliance to haemodialysis dietary regimes: Literature review and treatment recommendations. *Rehabil Psychol* 31: 67-78, 1986
  - 31) McCloskey C, Clarke J, Rayner H. Dialysis patients' understanding of nutritional advice. *J Renal Nutr* 7: 90-101, 1997
  - 32) Am Diet Assoc. *Renal Nutrition Forum* 17(2): 11-12, 1998
  - 33) Zazra JJ. Renal Nutrition Forum. 19(1): 1-5, 2000
  - 34) Hakim RM, Levin N. Malnutrition in hemodialysis patients. *Am J Kid Dis* 21(2): 125-137, 1993
  - 35) Kim MJ. A study of bone marrow finding and the CFU-CM culture before and after renal transplantation. *Korean J Internal Medicine* 33(4): 493-499, 1987
  - 36) Enia G, Sicuso C, Alati G, Zoccali C. Subjective global assessment of nutrition in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 8(10): 1094-1098, 1993
  - 37) Prowant BF, LP Ryan, RJ Sataiowich, LM Schmidt, A Murry-Bell, JM Kenndy, BL Baker. Effectiveness of a phosphrus education program for dialysis patient. *ANNA Journal* 1(5): 173-182, 1989
  - 38) Lewis SM. Pathophysiology of chronic renal failure. *NDNA* 16: 3, SOUNDERS: 501-513, 1981
  - 39) Kim HC, Kim OB, Suh SJ. Clinical observations on renal osteodystrophy. *Korean J Internal Medicine* 30(2): 223-230, 1986
  - 40) The Korean Society of Nephrology. The knowledge of chronic renal failure for its patients. *Korean J Nephrology*, 1990
  - 41) Rodriguez DJ, VM Hanter. Nutritional intervention in the treatment of chronic renal failure. *NCNA* 16(3): 573-580, 1981
  - 42) Bang BK. The problems of Hemodialysis. *Korean J Medical* 31(5): 483-487, 1988
  - 43) Kim HC, Park SB. Clinical Nephrology. *Kyemyung University Publishing*, 1992
  - 44) Um YR. Meal managements according to therapy methos of chronic renal failure. *Nephrosis Nurse* 1: 46-49, 1989
  - 45) Woo HJ. A study of factors affected mortality of chronic hemodialysis patients. *Jungang University Graduate, Master thesis* 1989
  - 46) Seoul Jung Ang Hospitel. Clinical and nutritional guideline for health and medical persons, *Asan Fundamental*, 2000
  - 47) Ahn SC, Choi SO, Shin SJ, Kim HY, Han BG, Lee YK, Shim

- YH, Lee KH. Anemia in patients with chronic renal failure on hemodialysis. *Korean J Nephrol* 13 (4): 769-775, 1994
- 48) Sreedhara R, Avram MM, Blanco M, Batish R, Mittman N. Prealbumin is the best nutritional predictor of survival in hemodialysis and peritoneal dialysis. *Am J Kid Dis* 28: 937-942, 1996
- 49) Rosenberg ME. Role of transferrin measurement in monitoring iron status during recombinant human erythropoietin therapy. *Dial Transplant* 21: 81-90, 1992
- 50) Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, Ahern K, Nelson M, Koslowe R, Luft FC. Total Iron-binding capacity-estimated transferrin correlates with the nutritional subjective global assessment in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 31: 263-272, 1998
- 51) Cho HH, N/A, Lee JY, Yoon KW, Lee HW, Kim KD. A study on the nutritional status of chronic renal failure patients in hemodialysis. *Korean J Internal Medicine* 37 (5): 657-664, 1989