

혈액투석환자의 사회경제적 수준에 따른 영양소 섭취상태의 평가*

- 충남지역을 중심으로 -

정영진[§] · 박유신¹⁾ · 김한숙 · 장유경²⁾ · 김 찬³⁾

충남대학교 식품영양학과, 한양대학교 한국생활과학 연구소¹⁾
한양대학교 식품영양학과,²⁾ 을지의과대학교 생리학교실³⁾

Evaluation of Nutrient Intakes in the Hemodialysis Patients According to the Socioeconomic Status*

- In Daejeon and Chungnam Areas -

Chung, Young-Jin[§] · Park, Yoo-Sin¹⁾ · Kim, Han-Sook · Chang, Yu-Kyung²⁾ · Kim, Chan³⁾

Department of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea
Korean Living Institute,¹⁾ Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

Department of Food and Nutrition,²⁾ Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

Department of Physiology and Biophysics,³⁾ Eulji University, School of Medicine, Daejeon 302-823, Korea

ABSTRACT

This study was performed to evaluate the quality of nutrient intakes of the hemodialysis patients (26 men and 23 women) according to the socioeconomic status by 3-day dietary recall in Daejeon city and Chungnam area, Korea. Mean age of the subjects was 50.7 yrs and BMI was $22.0 \pm 0.4 \text{ kg/m}^2$. Education level was divided into two groups (≤ 9 years: LE group, 9 years: HE group), and monthly family income level was divided into three groups ($< 500,000$ won: LI group, $500,000 - 1,499,999$ won: MI group, $\geq 1,500,000$ won: HI group). The data were analyzed by Student t-test and Oneway ANOVA using SPSS 9.0 version at $p < 0.05$ level. Intakes of energy, carbohydrates, cholesterol, potassium, thiamin and riboflavin were significantly higher in HE group than in LE group ($p < 0.05$). Intakes of all the nutrients except protein and phosphorus were less than Korean RDA, and INQs (Index of Nutritional Quality) of most nutrients were lower than 1.0 but cholesterol, phosphorus, thiamin and niacin being over 1.0 in HE group. MAR (Mean adequacy ratio) of all the nutrients (e.g., energy, protein, calcium, phosphorus, iron, vitamin A, vitamin C, thiamin, riboflavin and niacin) was significantly higher in HE group (0.61 ± 0.04) than in LE group (0.48 ± 0.03) at $p = 0.036$. Intakes of energy, protein (total, animal and plant), fat, cholesterol, potassium, calcium, phosphorus, iron, vitamin A, thiamin and riboflavin were also significantly higher in HI group than in LI and MI group ($p < 0.05$). Daily intakes of most nutrients were less than Korean RDA except protein and phosphorus in HI group, and INQs of thiamin, niacin and phosphorus were higher than 1.0, while those of calcium, iron, vitamin A and riboflavin were lower than 1.0. MAR of energy and 9 nutrients was significantly higher in HI group (0.70 ± 0.04) than in LI group (0.56 ± 0.04) and MI group (0.47 ± 0.03) at $p = 0.000$. In conclusion, quality of nutrient intakes, especially energy and protein, was significantly influenced by socioeconomic status such as education and monthly income ($p < 0.05$). This result suggests that it would be very helpful to develop nutritional education programs considering hemodialysis patients' education levels, and to improve public supports (e.g., medical insurance system, low-rate lease system of dialysis equipments, etc.) focusing on the patients' family income levels for their better nutrition and health. (*Korean J Nutrition* 35(5) : 544~557, 2002)

KEY WORDS: hemodialysis, ESRD, socioeconomic status, MAR, INQ.

서 론

혈액투석 (hemodialysis)은 말기신장질환자 (end-stage

of renal disease (ESRD) patients)에게 있어서 가장 중요한 신장 대체요법 (kidney replacement therapy)으로, '인공신장기'를 이용하여 정맥혈로부터 과잉 수분과 노폐물

접수일: 2002년 5월 3일

채택일: 2002년 6월 10일

*This study was supported by grants from Chungnam National University Academic and Research Foundation, 2000.

[§]To whom correspondence should be addressed.

을 여과 또는 제거하는 방법이다.¹⁾ 국내의 경우 1998년 말을 기준으로 한 대한신장학회 등록위원회²⁾의 자료에 의하면 강해 연도에 신장 대체요법을 받고 있는 환자의 수는 총 23,900명 (인구 백만 명 당 506.7명)이었고, 그 중에서 혈액투석이 13,473명, 복막투석이 3,912명, 신장이식이 6,515명으로 보고되어, 말기신장질환자의 절반이상 (56.4%)이 혈액투석을 통해 생명을 연장하고 있음을 알 수 있었다.

혈액투석은 인공 반투막을 사이에 두고 혈액과 투석액 간의 삼투압 차이에 의한 확산과 한외여과 작용을 통하여 체내 축적된 요소 등의 노폐물을 제거함으로써 체내 전해질 농도를 정상화하고 요독증을 호전시키는 방법이다.³⁾ 일반적으로 투석은 1주일에 3회 정도 규칙적으로 실시하여 혈액 중의 과다한 질소성 대사산물과 전해질을 제거하므로, 체내의 생화학적 이상을 어느 정도 교정해 줄 수 있다. 그러나, 대부분의 혈액투석환자들은 식욕부진, 제한적인 식사 섭취, 흡수장애에 의한 단백질과 에너지 섭취량의 부족, 투석으로 인한 영양소의 부가적인 손실, 신부전에 의한 내분비 혹은 대사성 기능장애와 그에 따른 영양결핍 등과 같은 다양한 영양문제에 봉착하게 된다.^{4,7)}

투석환자들에게 가장 심각한 영양문제는 단백질-에너지 영양불량 (protein-calorie malnutrition)으로, 말기신장질환자들의 이환율 및 사망률과 높은 상관관계가 있는 것으로 보고되고 있다.⁸⁾ Wolfson 등⁹⁾에 의하면 혈액투석환자의 약 25%에서 에너지 섭취량이 영양 권장량 (Recommended Dietary Allowance; 이하 'RDA')의 75% 미만에 해당하는 에너지 섭취불량 상태를 나타내었으며, 이런 환자들은 턱연기능이 저하되어 감염을 비롯한 기타 질병의 유병율과 사망률이 증가하였다고 보고하였다. 이밖에도 혈액투석환자들은 식요소법 때문에 충분한 채소와 과일을 섭취하지 못하여 비타민과 무기질 같은 미량영양소의 결핍을 나타낸다는 보고도 있었다.¹⁰⁾

단백질-에너지 영양결핍의 원인으로는, 첫째, 불충분한 식사섭취,¹¹⁾ 둘째, 단백질, 소화기질환 및 투석에 의한 영양소 손실,^{9,12,13)} 셋째, 요독증 또는 동반된 질환 (소화기질환, 심장질환, 만성감염 등)에 의한 이화작용 (catabolism)의 증가^{14,16)} 등이 있으며, 그 중에서도 가장 중요한 원인은 불충분한 식사섭취에 의한 단백질-에너지 영양결핍이다.⁷⁾

혈액투석환자의 식사 섭취량의 감소는 복합적인 요인에 의해 나타나는데, 특히 심리적·경제적 요인과 요독증, 약물치료 등으로 인한 식욕 감퇴가 가장 큰 문제로 지적되고 있다.^{11,17)} 특히, 혈액투석은 1회 실시하는데 약 4~5시간 정도 소요되므로,¹⁸⁾ 매주 2~3회씩 병원에서 혈액투석을 하려던 일상적인 사회활동을 하는데 상당한 어려움이 뒤따른다.

실제로 혈액투석환자의 실업률은 높은 편이어서, 혈액투석환자의 약 30~45% 정도가 직업을 갖고 있지 않은 것으로 보고되었다.^{19,20)}

모든 혈액투석환자는 신장이식 수술을 받지 않는 한 남은 생애 동안 계속해서 투석치료를 받아야 하므로, 지속적인 생계능력 상실 및 치료비 지출에 의한 경제적 어려움은 피할 수 없는 현실이다. 더욱이 엄격한 식요소법으로 인해 식품의 다양한 섭취가 어려운 투석환자에게는, 양 보다는 질 좋고 영양가가 우수한 식품의 섭취가 더 권장되는 상황이므로, 환자의 영양관리에 있어서 식품선택에 결정적인 영향을 미칠 것으로 예상되는 인자인 학력과 경제적인 수준에 대한 고려가 반드시 필요하다.

그러므로, 본 연구에서는 혈액투석을 받고 있는 만성신부전환자의 학력과 월평균 가족수입을 기준으로 영양소 섭취상태를 평가하고 문제점을 찾아내어, 보다 현실적인 각도에서 혈액투석환자의 영양상태 개선에 기여하고자 하였다.

연구방법

1. 연구 대상자

본 연구는 충청남도 대전 소재 의과대학병원 2곳의 인공신장실에서 정기적으로 혈액투석을 받고있는 만성신부전환자 49명을 대상으로 하여 2000년 10~11월 사이에 실시되었다.

대상자는 만 20세 이상의 성인 남녀 (남 26명, 여 23명)로 구성되었으며, 혈액투석을 시행한 지 최소한 3개월 이상인 환자로 구성되었다.

2. 연구내용 및 방법

1) 일반적 특성

연구 대상자의 교육수준, 경제수준 등은 구조화된 설문지를 통하여 조사하였고, 신장과 체중은 투석 전에 측정하였다.

비만도 평가에는 BMI (body mass index; BMI = 체중 (kg)/신장 (m)²)를 이용하였고, 이상체중 (Ideal body weight)은 BMI법 (남자 = 신장 (m)² × 22, 여자 = 신장 (m)² × 21)을 이용하여 산출하였다.

2) 영양지식 평가

연구 대상자의 영양지식 조사 문진은, 콜레스테롤 섭취 (3문항), 칼륨 섭취 (2문항), 염분 섭취 (1문항), 단백질 섭취 (1문항), 비타민 보충 (1문항), 수분 섭취 (1문항), 감미료의 이용 (1문항) 등에 관한 총 10문항으로 구성되었다.

각 문항은 정답을 맞춘 경우에는 '1점', 오답을 표기하였거나 '모르겠다'로 표시한 경우에는 '0점'을 부여한 후, 총점(0~10점)을 분석에 이용하였다.

3) 1일 평균 영양소 섭취량 조사

24시간 회상법을 이용하여 투석 전 연속 3일간의 음식물 섭취량을 개인 면담에 의해 조사하였고, 정확한 음식물 섭취량 조사를 위하여 실물크기의 식품 모형과 '사진으로 보는 음식 눈대중량'²¹⁾을 활용하였다. 조사된 음식물 섭취 기록 중 연구 대상자의 거부 또는 중도포기 등에 의한 불완전한 자료를 제외한 총 40명의 식사내용에 대한 1일 평균 영양소 섭취량을 영양평가 프로그램인 CAN Pro²²⁾를 이용하여 산출하였다.

4) 영양소 섭취를 기준으로 한 식사의 질 평가

(1) 한국인 영양 권장량 (Recommended Daily Allowances: RDA)과의 비교

한국인 영양 권장량²³⁾의 3/4 (75%)미만을 섭취한 경우를 영양소 섭취상태가 불량하다고 판정하였다.

(2) 영양소 적정섭취비 (Nutrient adequacy ratio; NAR)

개인의 특정 영양소 섭취량을 영양 권장량과 비교한 값으로, 본 연구에서는 에너지와 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신의 총 9가지 영양소에 대해 계산하였다. NAR은 1 이상이 되면 1로 간주하였고, 전반적인 영양소의 섭취상태를 반영하는 지표로는 선택된 영양소의 평균 적정섭취비 (Mean adequacy ratio; MAR)로 나타내었다.²⁴⁾

$$NAR = \frac{\text{개인의 특정 영양소 섭취량}}{\text{특정 영양소의 영양 권장량}}$$

$$MAR = \frac{\text{개개 영양소에 대한 NAR의 합}}{\text{영양소의 수}}$$

(3) 질적 영양 지수 (Index of nutritional quality; INQ)

이 방법은 개인의 식사의 질을 평가하기 위해 고안되었으며, 섭취 에너지 1000 kcal에 해당하는 식사 중의 영양소 함량과 1000 kcal 당 영양소 권장량을 비교한 값으로, 에너지 섭취량이 충족될 때 가능한 영양소 섭취량을 나타낸다. 1000 kcal 당 영양소 권장량은 각 영양소의 RDA 값을 1000 kcal에 대한 영양소 권장량으로 조정한 값으로 하였다. 식사로 섭취한 단백질, 비타민, 칼슘은 $INQ \geq 1$ 일 때, 인산과 나트륨은 $INQ = 1$ 일 때, 콜레스테롤은 $INQ \leq 1$ 일 때를 각각 양호한 상태로 평가하였다.²⁴⁾

$$INQ = \frac{1000 \text{ kcal에 해당하는 식사 중의 영양소 섭취량}}{1000 \text{ kcal 당 해당 영양소의 권장량}}$$

3. 통계처리

모든 측정치의 통계량은 평균표준오차로 표기하였으며, 1일 평균 영양소 섭취량과 영양소 섭취를 기준으로 한 식사의 질 평가는 연구 대상자의 교육수준에 따라 Student t-test로 분석하였고, 월평균 가족소득 수준에 따라 oneway ANOVA로 각각 비교 분석하였다. 모든 자료는 SPSS 9.0 version²⁵⁾을 사용하여 처리하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 사회경제적 특성은 Table 1에 제시되었다.

연구 대상자들은 남자 26명 (53.1%)과 여자 23명 (46.9%)으로 1998년 우리나라 전체 혈액투석환자의 남녀 비율 (남 55%, 여 45%)과 비교할 때 남자의 비율은 약간 낮고 여자의 비율은 약간 높은 편이었다.²⁾ 평균 연령은 50.7세 (남 49.7세, 여 51.7세)로 연령이 전반적으로 높았고 이는 50대 이후의 혈액투석환자 비율이 다른 연령 대에 비해 월등히 높았다는 대한신장학회 등록위원회²⁾의 보고와 일치하였다.

연구 대상자의 학력분포는 학력기간에 따라 9년 이하 (중등교육 이하)의 교육을 받은 군 (LE군)은 53.1%, 9년을 초과 (고등교육 이상)하여 교육을 받은 군 (HE군)은 46.9%로 나타났다. 성별로 비교시에는 남자는 고등교육 이상인 경우가 65.4%, 여자는 중등교육 이하인 경우가 73.9%로

Table 1. Socioeconomic status of the subjects

Characteristics	Total (n = 49)	Sex		p-value
		Men (n = 26)	Women (n = 23)	
Educational levels				
≤ 9 years	26 (53.1%)	9 (34.6%)	17 (73.9%)	0.010
> 9 years	23 (46.9%)	17 (65.4%)	6 (26.1%)	
Family income (10,000 won/month)				
< 50	23 (47.0%)	12 (46.2%)	11 (47.8%)	0.289
50 - 150	13 (26.5%)	5 (19.2%)	8 (34.8%)	
150 ≤	13 (26.5%)	9 (34.6%)	4 (17.4%)	
Occupation status				
Employed	- (0.0%)	- (0.0%)	- (0.0%)	-
Unemployed	49 (100.0%)	26 (100.0%)	23 (100.0%)	-

Number of the subjects (percentage of the group)
Values between men and women are significantly different by Chi-Square test at $p < 0.05$.

나타나 유의한 차이를 보여주었다 ($p = 0.010$).

월평균 가족수입은 50만원 미만 (LI군)과 50~149만원 (MI군), 150만원 이상 (HI군)의 3등급으로 분류하였을 때, 50만원 미만의 저소득층이 전체의 47.0%를 차지하였고, 남녀 모두에서 동일한 경향이였다. 이는 혈액투석환자의 월평균 가족수입이 100만원 이하인 경우가 약 60.0%에 이른다는 Kim²⁶⁾의 결과와도 유사하였다.

월평균 가족수입이 전반적으로 낮은 이유는 본 연구대상 혈액투석환자의 평균 연령이 50대 초반에 속하는데 대상자 모두 경제활동을 하지 못하는 실업상태에 있기 때문인 것으로 생각된다. 이는 다른 연구에서 나타난 혈액투석환자의 실업률인 29.3%¹⁹⁾ 및 43.6%²⁰⁾와 비교 시에는 매우 높은 수준이었으나, 실업률이 82.9% (남 71.4%, 여 95.0%)에 이른다는 Kim²⁶⁾의 결과와는 유사한 경향을 보여주었다. 따라서, 만성신부전환자는 혈액투석에 장시간을 소모하므로 일상적인 사회 활동을 하는데 많은 장애를 받아 실업률이 높고, 특히 노년기에 이룰수록 경제적 빈곤과 더불어 삶의 질 저하를 초래하기 쉬울 것으로 생각된다.²⁷⁾

학력에 따른 일반적 특성의 비교는 Table 2에 제시되었다. 평균 연령 (50.7세)과 체중 (56.6 ± 9.4 kg), 신장 (160.4 ± 9.6 cm)은 학력에 따른 유의한 차이가 없었다. 비만도 (Percent of ideal body weight; PIBW)와 체질

량지수 (Body Mass Index; BMI)는 각각 $102.1 \pm 1.9\%$ 와 22.0 ± 2.8 kg/m²로서 모두 정상범위에 해당하였으며, 학력수준이 낮을수록 비만도는 높게 나타났다 ($p = 0.004$, $p = 0.003$). 체질량지수를 저체중 (< 18.5 kg/m²)과 정상 (18.5~24.9 kg/m²), 과체중 (25.0 kg/m²)으로 분류하여 비교한 결과에서도 LE군 (30.8%)이 HE군 (0.0%)보다 과체중인 경우가 유의하게 많았으나 ($p = 0.012$), 전반적으로는 정상범위의 비만도에 해당하였다.

평균 혈액투석 기간은 24.2 ± 5.0 개월, 주당 투석 횟수는 1주당 3회가 총 42명 (85.7%)으로 가장 많았고, 학력에 따른 차이는 없었다.

월평균 가족수입은 학력에 따라 유의한 차이가 있어, LE군에서는 50만원 미만이 65.5%, HE군에서는 50만원 미만이 26.1%로 나타났다 ($p = 0.021$). 또한, 150만원 이상의 수입을 갖는 경우가 HE군에서 거의 2배 이상 많았다 ($p = 0.021$). 이는 혈액투석환자의 월평균 가족수입이 환자들의 학력과 밀접한 관련이 있음을 시사하며, 이는 학력이 높을수록 고소득 전문직종에 종사할 수 있는 기회가 더 많기 때문인 것으로 생각된다. 단지, 본 연구 대상자의 경우 현재 취업중인 환자는 단 한 명도 없었으나, 평균 연령 50세의 가족 구성원이 고졸이상의 학력을 갖는 가정이라면 나머지 가족 구성원들의 교육수준도 그

Table 2. General characteristics of the subjects by education levels

Characteristics	Total (n = 49)	Education levels (years)		p-value
		LE (≤ 9 yrs, n = 26)	HE (> 9 yrs, n = 23)	
Age (years)	50.7 ± 13.9 ¹⁾	56.8 ± 2.2	43.7 ± 2.8	0.370 ²⁾
Weight (kg)	56.6 ± 9.4	56.0 ± 2.2	57.8 ± 1.5	0.111
Height (cm)	160.4 ± 9.6	156.7 ± 1.7	165.3 ± 1.9	0.727
PIBW (%) ⁵⁾	102.1 ± 1.9	106.3 ± 3.0	97.4 ± 1.9	0.003
BMI (kg/m ²)	22.0 ± 0.4	22.7 ± 0.6	21.2 ± 0.4	0.004
Underweight (< 18.5)	6 (12.2%) ³⁾	2 (7.7%)	4 (17.4%)	0.012 ⁴⁾
Normal (18.5 - 24.9)	35 (71.4%)	16 (61.5%)	19 (82.6%)	
Overweight (25.0)	8 (16.4%)	8 (30.8%)	- (0.0%)	
Hemodialysis duration (mth)	24.2 ± 5.0	25.9 ± 7.8	22.3 ± 6.3	0.439
Hemodialysis frequency per week				0.475
once	1 (2.1%)	1 (3.8%)	- (0.0%)	
twice	6 (12.2%)	4 (15.4%)	2 (8.7%)	
three times	42 (85.7%)	21 (80.8%)	21 (91.3%)	
Family income (10,000 won/month)				0.021
< 50	23 (46.9%)	17 (65.5%)	6 (26.1%)	
50 - 150	13 (26.5%)	5 (19.1%)	8 (34.8%)	
150 ≤	13 (26.5%)	4 (15.4%)	9 (39.1%)	

1) Mean ± SEM

2) Values between educational years are significantly different by Student t-test at $p < 0.05$.

3) Number of the subjects (percentage of the group)

4) Values between educational years are significantly different by Chi-Square test at $p < 0.05$.

5) (Current weight/Ideal body weight) × 100

에 상응할 것으로 추측할 수 있다.

2. 영양지식 평가

연구 대상자의 학력에 따른 영양지식 점수의 평가는 Table 3에 제시되었다. 평균 영양지식 총점은 4.86 ± 0.32 점 이었고, 학력에 따른 유의한 차이는 나타나지 않았다. 그러나, 영양지식을 총점과 분포양상에 따라 영양지식 수준이 낮은

군 (Low: 0~3점), 중간인 군 (Middle: 4~6점), 높은 군 (High: 7~10점)으로 분류하였을 때에는 유의한 차이가 있어, HE군에서는 Low군 (13.0%)은 적고 High군 (43.5%)이 많았으며, 반대로 LE군에서는 Low군 (38.5%)이 많고 High군 (11.5%)은 적은 것으로 나타났다 ($p = 0.020$). 이는 혈액투석환자의 학력이 영양지식의 습득과 이해에 유의한 영향을 미침을 의미하므로, 환자들의 학력에 따른 차별

Table 3. Nutrition knowledge of the subjects by education levels

Characteristics	Total (n = 49)	Education levels (years)		p-value
		LE (≤ 9 yrs, n = 26)	HE (> 9 yrs, n = 23)	
Total scores	$4.86 \pm 0.32^{1)}$	4.04 ± 0.41	5.78 ± 0.44	$0.829^{2)}$
Nutrition knowledge levels				
Low (0 - 3)	13 (26.5%) ³⁾	10 (38.5%)	3 (13.0%)	$0.020^{4)}$
Middle (4 - 6)	23 (47.0%)	13 (50.0%)	10 (43.5%)	
High (7 - 10)	13 (26.5%)	3 (11.5%)	10 (43.5%)	

1) Mean \pm SEM

2) Values between educational years are significantly different by Student t-test at $p < 0.05$.

3) Number of the subjects (percentage of the group)

4) Values between educational years are significantly different by Chi-Square test at $p < 0.05$.

Table 4. Daily nutrient intakes of the subjects by education levels

Items	Total (n = 40)	Education levels (years)		p-value
		LE (≤ 9 yrs, n = 19)	HE (> 9 yrs, n = 21)	
Energy (kcal)	1273.9 ± 56.3	1093.3 ± 44.2	1437.3 ± 85.9	0.016
Energy (kcal/kg IBW) ¹⁾	22.9 ± 0.9	21.2 ± 0.9	24.5 ± 1.4	0.066
Of Protein (%)	14.1 ± 0.4	13.3 ± 0.5	14.7 ± 0.5	0.945
Of Fat (%)	17.8 ± 1.1	15.5 ± 1.3	19.9 ± 1.6	0.978
Of Carbohydrate (%)	68.1 ± 1.3	71.2 ± 1.5	65.4 ± 1.9	0.724
Protein (g)	45.5 ± 2.6	36.8 ± 2.5	53.3 ± 3.8	0.070
Protein (g/kg IBW) ¹⁾	0.82 ± 0.04	0.71 ± 0.05	0.91 ± 0.07	0.012
Animal protein (g)	19.8 ± 2.0	13.0 ± 1.9	26.0 ± 2.9	0.069
Vegetable protein (g)	25.4 ± 1.1	23.3 ± 1.2	27.3 ± 1.7	0.065
Fat (g)	26.2 ± 2.2	19.3 ± 2.0	32.4 ± 3.2	0.131
Animal fat (g)	11.9 ± 1.7	7.3 ± 1.3	16.1 ± 2.8	0.094
Vegetable fat (g)	14.2 ± 1.1	12.0 ± 1.1	16.3 ± 1.7	0.160
Carbohydrate (g)	213.7 ± 8.5	192.7 ± 6.5	232.7 ± 14.0	0.006
Crude fiber (g)	3.4 ± 0.2	3.1 ± 0.3	3.6 ± 0.3	0.508
Cholesterol (mg)	130.2 ± 18.8	74.2 ± 13.1	180.9 ± 30.1	0.001
Sodium (mg)	1947.9 ± 128.7	1766.0 ± 159.5	2112.4 ± 194.8	0.262
Potassium (mg)	1410.4 ± 86.1	1172.2 ± 68.4	1626.0 ± 137.3	0.007
Calcium (mg)	254.0 ± 18.6	215.7 ± 25.8	288.6 ± 24.8	0.610
Phosphorus (mg)	655.2 ± 34.7	560.3 ± 38.2	741.0 ± 50.2	0.063
Iron (mg)	6.4 ± 0.4	5.7 ± 0.5	7.0 ± 0.5	0.868
Vitamin A (RE)	353.4 ± 44.4	303.8 ± 67.0	398.4 ± 58.7	0.792
Vitamin C (mg)	40.8 ± 4.3	34.2 ± 5.6	46.8 ± 6.2	0.331
Thiamin (mg)	0.80 ± 0.04	0.68 ± 0.04	0.91 ± 0.06	0.038
Riboflavin (mg)	0.61 ± 0.04	0.47 ± 0.04	0.73 ± 0.06	0.032
Niacin (mg)	9.0 ± 0.5	8.0 ± 0.6	9.9 ± 0.7	0.228

Mean \pm SEM

Values in a row are significantly different between education levels by Student t-test at $p < 0.05$.

1) Nutrient intake/kg of ideal body weight

화된 난이도의 영양교육이 필요하다고 생각된다.

3. 학력에 따른 영양소 섭취의 질 평가

학력에 따른 1일 평균 에너지와 영양소의 섭취량은 Table 4에, 1일 평균 영양소 섭취량을 기준으로 한 식사의 질은 Table 5에 각각 제시되었다.

1일 평균 에너지 섭취량은 1273.9 ± 56.3 kcal로서 RDA²⁾의 약 59.0%에 해당하였고, 혈액투석환자의 평균 에너지 섭취량을 1349.4 kcal로 보고한 Kim⁴⁾의 연구결과 보다는 약간 낮은 수준이었다. 본 연구 대상자들의 신체활동이 가벼운 활동에 해당한다는 점을 고려하여 이상체중 당 에너지 권장량

의 최저 수준 (30 kcal/kg of IBW/d)을 적용하여 계산하고, 권장수준에 대한 실제 에너지 섭취량의 백분율을 구하여 보았을 때에도 평균 76.4 ± 3.0%로서 대상자의 90%가 권장수준에 미달되어, 여전히 에너지 섭취상태가 불량한 것으로 나타났다 (Table 6).

학력에 따른 비교 시에는 LE군은 1093.3 ± 44.2 kcal (RDA의 54.4%), HE군은 1437.3 ± 85.9 kcal (RDA의 63.1%)로서, HE군에서 에너지 섭취량이 유의하게 컸으나 (p = 0.016) 두 군 모두 에너지 섭취 부족 상태이었다.

이상체중 당 에너지 섭취량은 평균 22.9 ± 0.9 kcal/kg/d 로, HE군에서 높은 경향을 나타내었다 (p = 0.066). 이상체

Table 5. Diet quality of the subjects by education levels

Items	Total (n = 40)	Education levels (years)		p-value
		LE (≤ 9 yrs, n = 19)	HE (> 9 yrs, n = 21)	
% RDA (%) ¹⁾				
Energy	59.0 ± 2.2	54.4 ± 2.3	63.1 ± 3.5	0.046
Protein	80.9 ± 4.6	67.6 ± 4.7	93.0 ± 6.8	0.056
Calcium	36.3 ± 2.7	30.8 ± 3.7	41.2 ± 3.5	0.610
Phosphorus	93.6 ± 5.0	80.0 ± 5.5	105.9 ± 7.2	0.063
Iron	40.2 ± 2.4	35.9 ± 3.3	44.0 ± 3.4	0.868
Vitamin A	50.5 ± 6.3	43.4 ± 9.6	56.9 ± 8.4	0.792
Vitamin C	58.3 ± 6.1	48.9 ± 7.9	66.8 ± 8.9	0.331
Thiamin	61.7 ± 3.3	52.3 ± 3.3	70.1 ± 5.0	0.038
Riboflavin	40.5 ± 2.8	31.5 ± 2.7	48.6 ± 3.9	0.032
Niacin	60.5 ± 2.9	57.3 ± 3.6	63.5 ± 4.5	0.186
MAR ²⁾	0.55 ± 0.03	0.48 ± 0.03	0.61 ± 0.04	0.036
INQ ³⁾				
Protein	0.93 ± 0.02	0.89 ± 0.04	0.98 ± 0.03	0.945
Cholesterol	0.96 ± 0.13	0.64 ± 0.10	1.24 ± 0.23	0.017
Calcium	0.63 ± 0.04	0.63 ± 0.07	0.63 ± 0.05	0.251
Phosphorus	1.62 ± 0.04	1.62 ± 0.07	1.63 ± 0.05	0.607
Iron	0.80 ± 0.04	0.78 ± 0.07	0.82 ± 0.04	0.192
Vitamin A	0.82 ± 0.13	0.85 ± 0.26	0.79 ± 0.10	0.240
Vitamin C	0.95 ± 0.11	0.94 ± 0.19	0.96 ± 0.12	0.351
Thiamin	1.26 ± 0.05	1.26 ± 0.07	1.27 ± 0.06	0.671
Riboflavin	0.79 ± 0.04	0.72 ± 0.05	0.84 ± 0.06	0.858
Niacin	1.06 ± 0.03	1.09 ± 0.06	1.03 ± 0.04	0.209

Mean ± SEM

Values in a row are significantly different between education levels by Student t-test at p < 0.05.

1) Nutrient intakes of Korean RDAs, 2000 2) Mean Adequacy Ratio 3) Index of Nutritional Quality

Table 6. Average recommended intakes (RI), %RI and the number of the subjects taking less than their RI in energy and protein

Items	Actual Intake (n = 40)	Recommended Intake (n = 40)	% RI	< RI (Number, %)
Energy	1273.9 ± 56.3 kcal	1674.9 ± 37.3 kcal ¹⁾	76.4 ± 3.0% ³⁾	36 (90%) ⁴⁾
Protein	45.5 ± 2.6 g	55.8 ± 1.2 g ²⁾	81.8 ± 1.2%	30 (75%)

Mean ± SEM

1) Recommended intake for energy = ideal body weight (kg) × 30 (kcal/kg) for light activity

2) Recommended intake for protein = ideal body weight (kg) × 1.0 (g/kg) for minimal requirement

3) Percentage of recommended intakes (RI) for actual intakes

4) Number (percentage) of the subjects under RI

중 당 에너지 권장량은 신체활동 수준에 따라 다르지만, 혈액투석환자의 경우에는 격심한 운동이나 활동을 하지 않으므로 단백질 절약과 체중유지를 위하여 보통 30~35 kcal/kg/d²⁹⁾ 또는 35~40 kcal/kg/d²⁹⁾를 권장하며, 저체중인 경우에는 35~45 kcal/kg/d까지도 권장한다.^{6,29)} 이 기준에 비추어 볼 때 본 연구결과는 학력과 상관없이 모두 에너지 섭취불량 상태에 해당하였으며, 이는 Kim 등²⁹⁾이 보고한 성인 남녀 혈액투석환자의 이상체중 당 에너지 섭취량인 22.3 ± 5.0 kcal/kg/d와 23.8 ± 5.0 kcal/kg/d에 근접하는 수준이었다.

단백질, 지방, 탄수화물의 열량구성비는 14.1 : 17.8 : 68.1이었으며, 학력에 따른 열량 영양소 섭취율의 차이는 나타나지 않았다. 그러나, 대한영양사회²⁹⁾에서 추천하고 있는 열량구성비의 범위인 단백질 15~20%, 지방 20~25%, 탄수화물 55~60%와 비교할 때, 본 연구에서는 단백질과 지방의 섭취율은 낮고 탄수화물의 섭취율은 높은 경향을 보였으며, 학력이 높을수록 권장비와 유사한 패턴 (14.7 : 19.9 : 65.4)을 나타내었다.

단백질 섭취량은 45.5 ± 2.6g (RDA의 80.9%)으로 HE군 (RDA의 93.0%)이 LE군 (RDA의 67.6%)보다 높았으나, 통계적으로 유의한 차이는 아니었다 (p = 0.056). 단백질의 INQ는 0.93 ± 0.02로, HE군에서 높은 경향을 보였으나 모두 1보다 작은 값을 나타내었다. INQ는 일반 성인의 권장량인 이상체중 kg 당 1.0 g의 단백질을 공급할 경우의 에너지 섭취량과의 관계를 본 것이므로,²⁹⁾ 에너지 섭취량을 증가시키는 것에 부가하여 고단백 식품의 섭취량과 섭취횟수를 더 늘려야 단백질 필요량도 충족시킬 수 있을 것이다. 대상자 별로 이상체중 kg 당 최저 단백질 권장수준 (1.0 g/kg/d)을 적용한 값을 구해 권장수준에 대한 실제 단백질 섭취량의 백분율을 구하여 보았을 때에도 평균 81.8 ± 1.2%이었고, 총 대상자 수의 75% (30명)가 권장수준 미만으로 단백질을 섭취하는 것으로 나타나 단백질 섭취상태가 매우 불량함을 나타내었다 (Table 6).

이상체중 당 단백질 섭취량은 0.82 ± 0.04 g/kg/d이었고, HE군 (0.91 ± 0.07 g/kg/d)이 LE군 (0.71 ± 0.05 g/kg/d)보다 단백질 섭취량이 더 많았다 (p = 0.012). Hakim 등³⁰⁾의 보고에 따르면 혈액투석을 받는 만성신부전환자는 이상체중 당 약 1.0~1.3 g/kg/d 정도의 단백질 섭취가 바람직하다고 하였으며, 또 다른 연구에서는 단백질을 1.13 g/kg/d 정도 섭취하는 경우에도 에너지 섭취량이 25 kcal/kg/d 이하이면 음의 질소평형을 나타내므로, 식사로 섭취된 단백질이 에너지 대사로 소모되지 않고 체조직 보수에 사용되도록 하려면 반드시 에너지 섭취량을 35 kcal/kg/d 이상 섭취해야 한다고 보고하였다.³⁰⁾ 이러한 이유로, Mahan · Escott-Stump³⁰⁾는

혈액투석환자는 투석 시 아미노산도 노폐물과 함께 제거되므로, 손실되는 아미노산을 보충하기 위해 이상체중 kg 당 약 1.2~1.5 g/d의 고단백 섭취가 권장된다고 하였다. 그러나, 실제로 혈액투석환자가 과량의 단백질을 섭취하는 것은 어려우므로 이보다 적은 1.0~1.2 g/kg/d의 단백질을 권장하되, 섭취하는 단백질의 약 1/2~2/3를 생물이가는 동물성 단백질로 섭취해야 한다는 의견이 더 현실적인 것으로 생각된다.⁶⁾

지방 섭취량은 26.2 ± 2.2 g이고, 동물성 지방과 식물성 지방의 섭취량은 각각 11.9 ± 1.7 g과 14.2 ± 1.1 g으로, 학력이 높을수록 각각의 지방 섭취량도 커졌으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다. 또한 학력이 높을수록 동물성 지방과 식물성 지방의 섭취비율이 1 : 2에서 1 : 1 수준으로 변화하여 동물성 지방의 섭취비율이 증가하는 것으로 나타났다. 에너지 섭취수준을 증가시킬 수 있는 가장 손쉬운 방법은 지방의 충분한 섭취를 통해 이를 수 있으므로 지방의 열량 구성비를 35%까지 증가시킬 것을 제시하는 연구 결과도 있지만,³⁰⁾ 우리나라의 식습관을 고려할 때 30% 이상의 지방의 섭취는 포화지방과 콜레스테롤의 섭취량을 과도하게 증가시킬 위험이 있으므로 바람직하지 않다.³⁴⁾ 그러나, 식물성 유지를 이용한 조리법의 개발이나 다양한 드레싱을 사용한 고열량 메뉴를 개발하는 것은 혈액투석환자의 영양관리상 의미있는 일이 될 것이다.

탄수화물 섭취량은 213.7 ± 8.5 g이었고, HE군이 LE군보다 더 많은 탄수화물 섭취수준을 나타내었으나 (p = 0.006), 실제로 열량 구성비로 비교했을 때는 LE군에서 탄수화물로부터의 에너지 공급비율 (71.2%)이 HE군 (65.4%)에 비해 더 큰 것으로 나타났다.

조섬유의 섭취량은 3.4 ± 0.2 g으로 1998년도 국민건강·영양조사 보고서³⁵⁾의 전국 평균 조섬유 섭취량인 6.2 g의 약 60% 수준이었으나, 학력에 따른 섭취량의 차이는 없었다. 체중 1 lb 당 약 0.02~0.03 g의 조섬유를 섭취하면 배변작용에 필요한 수준이 충족된다는 Cowgill · Anderson³⁶⁾의 연구결과에 비추어 볼 때 배변활동이 가능한 섭취수준에 해당하였다. 콜레스테롤 섭취량은 130.2 ± 18.8 mg으로 HE군에서 유의하게 높았다 (p = 0.001). 그러나, 한국인의 콜레스테롤 섭취량을 하루 300 mg 미만 또는 섭취 에너지 1000 kcal 당 100 mg 미만으로 제시하고 있는 고지혈증 치료지침³⁷⁾에 비추어 볼 때, 모두 고지혈증을 예방할 수 있는 허용범위 안에 포함되었다. 또한, 콜레스테롤의 평균 INQ가 0.96 ± 0.13으로 1 미만이므로 고지혈증 예방에 바람직한 수준이었으나, HE군은 1.24 ± 0.23으로, LE군보다 유의하게 높았다 (p = 0.017). 따라서, HE군에서는 예

너지 섭취량을 증가시킬 때에 콜레스테롤의 과잉섭취가 되지 않도록, 동물성 지방 식품보다는 식물성 지방 식품을 활용한 식품선택 및 조리법에 관한 영양교육을 실시할 필요가 있다.

나트륨 섭취량은 1947.9 ± 128.7 mg으로 고혈압과 부종을 예방하기 위한 1일 권장수준인 1500~3000 mg/d와 비교시 적정수준을 섭취한 것으로 나타났으며,²⁹⁾ 학력에 따른 섭취량의 차이는 없었다.

칼륨 섭취량은 1410.4 ± 86.1 mg이었고, HE군에서 유의하게 높았으나 ($p = 0.007$), 두 군 모두 1일 권장수준인 2400~2800 mg/d보다 훨씬 낮은 부족한 섭취수준을 나타내었고,²²⁾ 우리 나라의 권장수준²⁹⁾인 1500~2500 mg/d와 비교시에도 HE군만 권장수준에 해당하였고 LE군은 부족한 섭취상태를 나타내었다. 정기적인 혈액투석을 받는 경우에는 혈중 칼륨 수준이 정상으로 유지되므로, 지나치게 엄격한 칼륨 제한을 할 필요는 없으나 고칼륨혈증이 유발되면 심장부정맥 (cardiac dysrhythmia)과 심장마비 (cardiac arrest)를 일으킬 수 있으므로, 고칼륨 식품에 관한 영양교육은 항상 필요하다.

칼슘 섭취량은 254.0 ± 18.6 mg으로 성인의 1일 권장량인 700 mg의 절반이하의 낮은 수준 (RDA의 36.3%)이었으며, 학력에 따른 섭취량의 차이는 나타나지 않았다. 혈액투석환자는 신장기능 부전으로 인해 비타민 D 결핍증이 초래되므로 칼슘의 체내 흡수량이 감소된다. 게다가, 저단백 식사로 인해 칼슘의 흡수율도 상대적으로 감소하므로 칼슘 결핍과 골다공증 예방을 위해 칼슘보충제의 복용을 반드시 고려해야 한다.

인 섭취량은 655.2 ± 34.7 mg으로 성인의 1일 권장량인 700 mg을 거의 충족하는 섭취량 (RDA 93.6%)을 보였으며, HE군에서 더 높은 경향을 띠어, RDA의 105.9%로 양호한 상태를 나타내었다. 인 섭취량이 칼슘의 2배를 넘는 수준이므로 이 상태가 장기간 계속되면 저칼슘혈증 또는 이차적인 부갑상선 호르몬의 증가로 인해 골격으로부터 칼슘 용출이 증가할 위험이 상당히 높다. 이는 식사 중의 칼슘과 인의 섭취 균형을 1:1로 맞추고, 칼슘 및 인 함유 식품에 관한 영양교육을 환자들에게 지속적으로 실행해야 함을 강하게 시사한다.

철분 섭취량은 6.4 ± 0.4 mg (RDA의 40.2%)으로 성인 남녀의 권장수준인 12~16 mg에 훨씬 못 미치는 낮은 수준이었으며,²³⁾ 학력에 따른 차이는 없었고 남녀 모두 섭취부족 상태이었다. 혈액투석환자는 신장에서 erythropoietin의 합성이 감소되고 혈액투석으로 인해 정기적인 혈액손실이 있으므로 빈혈이 증가하게 된다.³⁰⁾ 따라서, 식사를 통한 철분 섭취량이 충분하지 못한 경우에는 철분 보충제 또는

erythropoietin의 사용이 권장되며 가임기 여성의 경우에는 특히 철분 섭취에 세심한 주의가 필요하다.

무기질의 INQ는 인을 제외하고는 모두 1보다 작아 칼슘과 철분이 각각 0.63 ± 0.04 와 0.80 ± 0.04 를 나타내었으며, 학력에 따른 유의한 차이는 없었다. 골다공증과 빈혈을 막기 위해서는 에너지 섭취량의 증가에 덧붙여 철분과 칼슘 급원식품의 섭취량과 섭취횟수를 더 늘리거나, 필요하다면 보충제를 복용해야 한다. 반면, 인은 INQ가 매우 높아 (1.62 ± 0.04) 현재의 식품선택 경향을 고수한다면, 에너지 섭취량이 증가되면 인의 섭취량도 지나치게 증가하여 칼슘과 인의 섭취 불균형을 더욱 악화시킬 위험이 있다. 따라서, 인의 급원식품의 섭취량과 섭취횟수를 지금보다 줄일 필요가 있다. 그러나, 인의 급원식품에는 양질의 고단백질 식품들이 많이 포함되므로 혈액투석환자들이 고단백 식사를 유지하면서 동시에 인의 과잉섭취를 막기는 쉽지 않다. 그러나, 고단백질 식품 중에서도 특히 인의 함량이 높은 치즈, 내장육류, 콩, 귀리 등의 식품을 피하고, 필요에 따라서는 calcium acetate, calcium carbonate, calcium ketoglutarate 등과 같은 인 결합제의 사용이 도움을 줄 수 있다.³⁴⁾

비타민 섭취량은 모두 RDA의 75% 미만에 해당하는 섭취 불량 상태에 있었으며, HE군에서 비타민 섭취량이 더 큰 것으로 나타났다. 비타민A와 C의 섭취량은 각각 353.4 ± 44.4 RE (RDA의 50.5%)와 40.8 ± 4.3 mg (RDA의 58.3%)로서, 1일 권장량인 700 RE와 70 mg의 약 절반수준에 해당하였고, 학력에 따른 차이는 나타나지 않았다.

티아민 섭취량은 0.80 ± 0.04 mg (RDA의 61.7%)으로, 남녀 성인 1일 권장수준인 1.0~1.3 mg에 비해 낮은 수준을 나타내었고,²³⁾ HE군에서 IE군에 비해 상대적으로 높은 섭취량 (RDA의 70.1%)을 보였다 ($p = 0.038$).

리보플라빈 섭취량은 0.61 ± 0.04 mg (RDA의 40.5%)으로, 남녀 성인 1일 권장수준인 1.2~1.5 mg에 비해 매우 낮은 수준을 나타내었고,²³⁾ HE군에서 상대적으로 높은 섭취량 (RDA의 48.6%)을 보였으나 ($p = 0.032$), 두 군 모두 섭취불량 상태에 해당하였다.

니아신 섭취량은 9.0 ± 0.5 mg (60.5%)으로, 남녀 성인 1일 권장수준인 13~17 mg에 비해 낮은 섭취상태를 보였고,²³⁾ 학력에 따른 차이는 없었다.

이상의 결과는 혈액투석환자에서 비타민 B₁₂를 제외한 모든 비타민이 RDA의 2/3수준에도 못 미친다고 보고한 Michaele 등¹⁰⁾의 연구결과와 매우 유사하였다. 혈액투석환자는 칼륨 함량이 높은 채소나 과일류를 제한하기 때문에 충분한 비타민 섭취가 이루어지지 않고 투석 시에도 수용성 비타민이 손실되어 비타민 결핍증을 일으키기 쉬우므로, 복

합비타민제의 보충을 권장하는 실정이다.³⁹⁾

특히 에너지 대사에 관여하는 비타민인 티아민과 리보플라빈, 니아신은 INQ가 1이상이어야 하는데,²⁴⁾ 티아민과 니아신은 INQ가 각각 1.26 ± 0.05 과 1.06 ± 0.03 으로 영양지수가 높은 상태이므로, 현재의 식품선택 범위 내에서 에너지 섭취량을 증가시켜도 티아민과 니아신의 충분한 섭취가 가능할 것으로 보인다. 그러나, 리보플라빈은 INQ가 0.79 ± 0.04 로 불량한 상태이므로 단순한 에너지 섭취량의 증가만으로는 충분한 리보플라빈의 공급이 어렵고, 리보플라빈 급원식품 또는 보충제의 섭취가 필요하다. 비타민 A와 C의 영양지수 역시 각각 0.82 ± 0.13 와 0.95 ± 0.11 로 1보다 작은 값이므로, 에너지 섭취량의 증가에 부가하여 비타민 A와 C의 급원식품 또는 보충제를 섭취해야 한다.

총 에너지 섭취량을 비롯한 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신 등 9가지 영양소의 평균 적정섭취비 (MAR)는 0.55 ± 0.03 으로 기준치인

1.0의 절반수준에 해당하는 매우 불량한 섭취상태를 나타내었다. 이를 학력에 따라 비교하면, HE군 (0.61 ± 0.04)이 LE군 (0.48 ± 0.03) 보다 유의하게 높았다 ($p = 0.036$). 학력에 따른 영양소의 평균 적정섭취비가 유의하게 차이가 나는 이유는 아마도 학력이 높을수록 수입이 높은 직업을 선택할 기회가 더 많이 주어지고, 또한 식품선택 및 영양관리에 관한 영양지식을 보다 쉽게 이해하고 습득하기 때문인 것으로 생각된다 (Table 2).

4. 월평균 가족수입에 따른 영양소 섭취의 질 평가

월평균 가족수입은 50만원 미만 (LI군)과 50~149만원 (MI군), 150만원 이상 (HI군)의 세가지 수준으로 분류하였으며, 각 수준에 따른 1일 평균 에너지와 영양소의 섭취량은 Table 7에, 1일 평균 영양소 섭취량을 기준으로 한 식사의 질은 Table 8에 각각 제시되었다.

1일 총 에너지 섭취량은 월 수입에 따라 유의한 차이가

Table 7. Daily nutrient intakes of the subjects by income levels

Items	Total (n = 40)	Income levels			p-value
		LI (n = 18)	MI (n = 12)	HI (n = 10)	
Energy (kcal)	1273.9 ± 56.3	1156.4 ± 76.1 ^a	1210.9 ± 67.9 ^a	1561.0 ± 127.0 ^b	0.009
Energy (kcal/kg IBW) ¹⁾	22.9 ± 0.9	20.8 ± 1.2 ^a	22.6 ± 1.4 ^{ab}	27.1 ± 1.9 ^b	0.011
Of Protein (%)	14.1 ± 0.4	12.7 ± 0.6 ^a	14.0 ± 0.4 ^a	16.3 ± 0.4 ^b	0.000
Of Fat (%)	17.8 ± 1.1	15.6 ± 2.0	18.3 ± 1.4	21.1 ± 3.2	0.108
Of Carbohydrate (%)	68.1 ± 1.3	71.5 ± 2.4 ^a	67.7 ± 1.5 ^{ab}	62.6 ± 1.2 ^b	0.020
Protein (g)	45.5 ± 2.6	37.5 ± 3.4 ^a	42.6 ± 2.9 ^a	63.2 ± 4.5 ^b	0.000
Protein (g/kg IBW) ¹⁾	0.82 ± 0.05	0.68 ± 0.06 ^a	0.80 ± 0.06 ^a	1.10 ± 0.07 ^b	0.012
Animal protein (g)	19.8 ± 2.0	13.7 ± 2.8 ^a	18.8 ± 2.1 ^a	32.0 ± 3.6 ^b	0.000
Vegetable protein (g)	25.4 ± 1.1	23.3 ± 1.7 ^a	23.8 ± 1.4 ^a	31.2 ± 1.9 ^b	0.007
Fat (g)	26.2 ± 2.2	21.3 ± 3.7 ^a	25.3 ± 2.9 ^{ab}	35.9 ± 2.6 ^b	0.020
Animal fat (g)	11.9 ± 1.7	9.2 ± 3.3	11.0 ± 1.5	17.9 ± 2.3	0.123
Vegetable fat (g)	14.2 ± 1.1	12.1 ± 1.8	14.4 ± 1.8	18.0 ± 1.6	0.091
Carbohydrate (g)	213.7 ± 8.5	202.8 ± 11.3	203.3 ± 9.9	245.9 ± 22.7	0.088
Crude fiber (g)	3.4 ± 0.2	3.2 ± 0.3	3.2 ± 0.5	3.9 ± 0.4	0.368
Cholesterol (mg)	130.2 ± 18.8	52.3 ± 9.7 ^a	177.3 ± 41.5 ^b	213.9 ± 31.9 ^b	0.000
Sodium (mg)	1947.9 ± 128.7	1753.6 ± 202.5	1866.3 ± 182.1	2395.4 ± 261.4	0.123
Potassium (mg)	1410.4 ± 86.1	1215.3 ± 94.8 ^a	1427.1 ± 198.6 ^{ab}	1741.7 ± 142.6 ^b	0.045
Calcium (mg)	254.0 ± 18.6	195.4 ± 25.6 ^a	272.4 ± 33.2 ^{ab}	337.4 ± 25.3 ^b	0.005
Phosphorus (mg)	655.2 ± 34.7	557.5 ± 44.9 ^a	621.7 ± 43.3 ^a	871.4 ± 63.8 ^b	0.000
Iron (mg)	6.4 ± 0.4	5.7 ± 0.6 ^a	5.9 ± 0.6 ^a	8.3 ± 0.7 ^b	0.014
Vitamin A (RE)	353.4 ± 44.4	224.6 ± 46.3 ^a	443.0 ± 103.6 ^{ab}	477.8 ± 70.7 ^b	0.026
Vitamin C (mg)	40.8 ± 4.3	34.8 ± 7.0	43.4 ± 7.7	48.5 ± 6.8	0.410
Thiamin (mg)	0.80 ± 0.04	0.70 ± 0.06 ^a	0.80 ± 0.07 ^{ab}	1.00 ± 0.06 ^b	0.013
Riboflavin (mg)	0.61 ± 0.04	0.48 ± 0.06 ^a	0.60 ± 0.06 ^{ab}	0.83 ± 0.06 ^b	0.002
Niacin (mg)	9.0 ± 0.5	8.2 ± 0.8 ^a	8.0 ± 0.5 ^a	11.6 ± 1.0 ^b	0.006

Mean ± SEM

LI: < 500,000 won/month, MI: 500,000 – 1,499,999 won/month, HI: 1,500,000 won/month

Values of different alphabets in a row are significantly different among income levels by oneway ANOVA for Tukey's multiple comparison test at $p < 0.05$.

1) Nutrient intake/kg of ideal body weight

있어, HI군에서 나머지 두 군에 비해 높은 에너지 섭취량 (1561.0 ± 127.0 kcal, RDA 67.5%)을 나타내었으나 ($p = 0.009$), 세 군 모두 한국인 영양 권장량에는 크게 못 미치는 부족한 섭취수준이었다. 이상체중 당 에너지 섭취량도 비록 세 군 모두 혈액투석환자의 에너지 권장수준^{6,23)}인 35~40 kcal/kg/d보다 낮은 상태를 보였으나, 월 수입이 많을수록 유의하게 높아 HI군에서 가장 높은 에너지 섭취량을 나타내었다 (27.1 ± 1.9 kcal/kg/d, $p = 0.009$). 이는 에너지 섭취량을 남녀 각각 22.3 ± 5.0 kcal/kg/d와 23.8 ± 5.0 kcal/kg/d로 보고한 Kim 등²⁸⁾의 결과보다 높은 수준이라 하겠다.

단백질, 지방, 탄수화물의 열량구성비는 월 수입에 따라 유의한 차이가 있어 소득수준이 높을수록 단백질로부터 얻는 에너지의 섭취비율은 높고 ($p = 0.000$), 탄수화물로부터 얻는 에너지의 섭취비율은 낮게 나타났다 ($p = 0.020$). LI군과 MI군의 열량구성비는 각각 12.7 : 15.6 : 71.5과 14.0 : 18.3 : 67.7로 나타나 부적절한 섭취비율을 보인 반

면, HI군에서는 16.3 : 21.1 : 62.6으로 나타나, 대한영양사회²²⁾에서 추천하고 있는 열량구성비의 범위를 거의 충족하는 것으로 나타났다. 따라서, 총 에너지 섭취량만 충분하다면 HI군에서는 단백질의 결핍을 일으키지 않을 것으로 생각된다.

단백질 섭취량은 월 수입에 따라 유의한 차이가 나타났는데 ($p = 0.000$), LI군은 37.5 ± 3.4 g (RDA의 66.6%)으로 부족한 섭취상태를 보인 반면, MI군은 42.6 ± 2.9 g (RDA의 75.7%)으로 섭취불량 상태는 아니었다. HI군에서는 63.2 ± 4.5 g (RDA 113.0%)으로 가장 높아 단백질 섭취상태가 양호한 것으로 나타났다. INQ도 월 수입이 많을수록 유의하게 증가하여 ($p = 0.000$), HI군에서 1 이상의 양호한 단백질의 질적 영양지수 (1.09 ± 0.03)를 나타내었다.

이상체중 당 단백질 섭취량도 월 수입이 많을수록 유의하게 증가하였고 ($p = 0.000$), LI군과 MI군에서는 각각 0.68 ± 0.06 g/kg/d과 0.80 ± 0.06 g/kg/d으로 나타나 혈액

Table 8. Diet quality of the subjects by income levels

Items	Total (n=40)	Income levels			p-value
		LI (n=18)	MI (n=12)	HI (n=10)	
% RDA (%)¹⁾					
Energy	59.0 ± 2.2	55.4 ± 3.3	57.2 ± 3.1	67.5 ± 4.8	0.074
Protein	80.9 ± 4.6	66.6 ± 5.8 ^a	75.7 ± 6.3 ^a	113.0 ± 6.3 ^b	0.000
Calcium	36.3 ± 2.7	27.9 ± 3.7 ^a	38.9 ± 4.7 ^{ab}	48.2 ± 3.6 ^b	0.005
Phosphorus	93.6 ± 5.0	79.6 ± 6.4 ^a	88.8 ± 6.2 ^a	124.5 ± 9.1 ^b	0.000
Iron	40.2 ± 2.4	35.6 ± 3.5 ^a	37.0 ± 3.7 ^a	52.1 ± 4.5 ^b	0.014
Vitamin A	50.5 ± 6.3	32.1 ± 6.6 ^a	63.3 ± 14.8 ^{ab}	68.3 ± 10.1 ^b	0.026
Vitamin C	58.3 ± 6.1	49.7 ± 10.0	62.0 ± 10.9	69.3 ± 9.8	0.410
Thiamin	61.7 ± 3.3	54.1 ± 4.9 ^a	59.8 ± 5.7 ^{ab}	77.6 ± 4.8 ^b	0.013
Riboflavin	40.5 ± 2.8	32.3 ± 3.8 ^a	40.2 ± 4.3 ^{ab}	55.5 ± 4.3 ^b	0.002
Niacin	60.5 ± 2.9	56.3 ± 4.7 ^a	55.8 ± 3.2 ^a	73.9 ± 5.5 ^b	0.025
MAR²⁾					
	0.55 ± 0.03	0.47 ± 0.03 ^a	0.56 ± 0.04 ^a	0.70 ± 0.04 ^b	0.000
INQ³⁾					
Protein	0.93 ± 0.02	0.85 ± 0.04 ^a	0.94 ± 0.03 ^a	1.09 ± 0.03 ^b	0.000
Cholesterol	0.96 ± 0.13	0.43 ± 0.07 ^a	1.41 ± 0.32 ^b	1.35 ± 0.18 ^b	0.001
Calcium	0.63 ± 0.04	0.53 ± 0.06	0.71 ± 0.08	0.70 ± 0.05	0.101
Phosphorus	1.62 ± 0.04	1.53 ± 0.07	1.63 ± 0.06	1.79 ± 0.07	0.052
Iron	0.80 ± 0.04	0.78 ± 0.07	0.75 ± 0.07	0.90 ± 0.03	0.320
Vitamin A	0.82 ± 0.13	0.54 ± 0.09	1.17 ± 0.39	0.90 ± 0.09	0.114
Vitamin C	0.95 ± 0.11	0.89 ± 0.20	1.05 ± 0.20	0.93 ± 0.12	0.835
Thiamin	1.26 ± 0.05	1.22 ± 0.08	1.27 ± 0.08	1.32 ± 0.07	0.712
Riboflavin	0.79 ± 0.04	0.69 ± 0.06	0.82 ± 0.05	0.92 ± 0.09	0.064
Niacin	1.06 ± 0.03	1.06 ± 0.06	1.00 ± 0.05	1.13 ± 0.05	0.360

Mean ± SEM

LI: < 500,000 won/month, MI: 500,000 – 1,499,999 won/month, HI: 1,500,000 won/month

Values of different alphabets in a row are significantly different among income levels by oneway ANOVA for Tukey's multiple comparison test at $p < 0.05$.

1) Nutrient intakes of Korean RDAs, 2000

2) Mean Adequacy Ratio

3) Index of Nutritional Quality

투석환자의 단백질 권장량인 이상체중 당 1.0~1.3 g/kg/d와 비교시 매우 낮은 섭취상태를 보였다. 그러나, HI군에서는 1.10 ± 0.07 g/kg/d으로 권장수준에 부합하는 양호한 섭취수준을 나타내었다.

동물성 단백질과 식물성 단백질의 섭취량도 월 수입이 많을수록 모두 유의하게 증가하여 ($p = 0.000$, $p = 0.007$), HI군에서 가장 높은 섭취상태를 나타내었다. 동물성 단백질의 섭취율은 LI군과 MI군에서는 총 단백질 섭취량의 1/3~1/2 범위내의 수준이었고, HI군에서는 동물성 단백질의 섭취량이 식물성 단백질보다 약간 많았다.

본 연구 대상자 중 월 수입 150만원 이상인 HI군에 속하는 혈액투석환자들은 에너지 섭취량이 이상체중 당 27.8 kcal/kg/d이고 단백질 섭취량은 1.13 g/kg/d, 동물성 단백질은 총 단백질 섭취량의 1/2을 초과하므로, 에너지와 단백질 결핍에 의한 음의 질소평형을 나타낼 위험이 다른 두 군에 비해 비교적 낮다고 할 수 있다. 반면, LI군과 MI군에서는 이상체중 당 에너지 섭취량이 25 kcal/kg/d이하인데다가 단백질 섭취량도 1.0 g/kg/d에 크게 미달하므로 음의 질소평형으로 인한 체조직 소모가 매우 크고 심한 영양불량으로 인한 이환율과 사망률의 증가가 예측된다.

지방 섭취량도 단백질 섭취량과 마찬가지로 월 수입이 많을수록 유의하게 증가하여 HI군에서 다른 두 군 보다 높은 지방 섭취량 (35.9 ± 2.6 g, 총 에너지의 21.1%)을 나타내었다 ($p = 0.020$). 동물성 지방과 식물성 지방의 섭취량은 월 수입이 많을수록 증가하였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었고, 월수입이 많을수록 동물성지방의 섭취비율이 높은 경향을 나타내었다.

탄수화물 섭취량은 HI군이 LI군과 MI군에 비해 상대적으로 높은 섭취상태를 보였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었고, 탄수화물의 열량 구성비를 비교했을 때에는 오히려 저소득군인 LI군에서 가장 큰 에너지 급원으로 나타났다 ($p = 0.020$).

조섬유의 섭취량은 월 수입에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았다. 세 군 모두 한국인 평균 조섬유 섭취량인 6.2 g의 약 54.8%의 낮은 섭취 수준이었으나,³⁵⁾ 배변활동에 필요한 섭취수준은 충족되었다.³⁶⁾

콜레스테롤 섭취량은 월 수입이 많을수록 유의하게 증가하여 MI군과 HI군이, LI군보다 높은 섭취수준을 나타내었으나 ($p = 0.000$) 세 군 모두 콜레스테롤 섭취량이 300 mg미만이었으므로 고지혈증을 예방할 수 있는 섭취수준이었다.³⁷⁾ 그러나, INQ는 MI군과 HI군에서 1이상의 값을 나타내어 섭취 에너지 1000 kcal 당 100 mg을 초과하는 양상을 보였다. 이는 두 군의 경우에 에너지 섭취량을 필요한 수준만큼

더 증가시키게 되면 콜레스테롤 섭취량이 300 mg을 초과할 수도 있음을 뜻하므로, 고단백 식사를 위해 어육류와 난류를 섭취할 때에는 내장육류나 껍질, 난황은 피하고 살코기 위주로 섭취하는 등의 주의가 필요하다.

나트륨 섭취량은 HI군에서 2395.4 ± 261.4 mg으로 가장 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았고, 고혈압과 부종 예방을 위한 1일 권장수준인 1500~3000 mg/d에 해당되었다.²⁹⁾

칼륨 섭취량은 HI군에서 가장 높아 1741.7 ± 142.6 mg으로 나타나 ($p = 0.045$), 우리 나라 권장수준인 1,500~2,500 mg/d에 속하였으나²⁹⁾ 세 군 모두 외국의 권장기준인 2400~2800 mg/d에는 훨씬 못 미치는 낮은 섭취수준이었다.³²⁾ 이는 혈액투석환자들이 식욕감퇴로 인해 식사량이 감소하고, 잦은 혈액투석과 엄격한 식사요법에 대한 심리적인 위축감으로 인해 다양한 식품들을 자유롭게 섭취하지 못하고 채소류와 같은 고칼륨식품에 대한 기피현상을 나타내기 때문인 것으로 생각된다.³⁴⁾

칼슘 섭취량은 월 수입이 많을수록 유의하게 증가하여 ($p = 0.005$) HI군에서 가장 높았으나 (337.4 ± 25.3 mg) RDA의 48.2%에 해당하는 결핍수준이었다. 이는 칼슘의 INQ가 세 군 모두 1보다 훨씬 낮은 값을 나타내는 것으로도 알 수 있었다. 혈액투석환자는 신장기능부전으로 칼슘의 체내 흡수량이 감소되므로, 골다공증의 예방을 위해 칼슘 급원식품 또는 칼슘보충제를 통해 충분한 칼슘섭취를 해야 한다.³²⁾

반면, 인 섭취량은 양질의 고단백 식사를 함에 따라 섭취량이 증가하게 되므로, 혈액투석환자는 항상 인 과잉섭취에 대한 주의가 필요하다. 인 섭취량은 월 수입에 따라 유의한 증가를 나타내어 HI군에서 가장 높은 섭취수준 (871.4 ± 63.8 mg)을 보였으며, RDA의 124.5%에 해당하는 과잉섭취 상태이었다 ($p = 0.000$). 이는 HI군이 다른 두 군에 비해 단백질 섭취량이 유의하게 높았기 때문인 것으로 생각된다. 또한, 인의 INQ는 월 수입의 수준과 상관없이 세 군 모두에서 1 이상의 높은 값을 나타내어 만약 에너지 섭취량이 충족된다면 세 군 모두 인 섭취량이 과도하게 증가할 것을 예상할 수 있었다. 인 섭취에 관해서는 섭취량 자체 뿐만 아니라 칼슘과의 섭취비율도 고려해야 하는데, 식사 중의 칼슘과 인의 섭취비율을 1 : 1로 조정하고, 인의 급원식품인 내장육류와 가공식품, 탄산음료 등의 섭취를 자제하며, 칼슘과 비타민 D 보충을 통한 칼슘의 흡수촉진을 유도하는 등의 영양적인 고려가 필요하다.

철분은 장관출혈, 반복적인 채혈, 혈액투석으로 인한 손실 등으로 인해 흔히 결핍되는 영양소이므로, 섭취량에 세

심한 주의를 기울여야 한다.³⁶⁾ 월 수입이 많을수록 철분 섭취량도 유의하게 높아 HI군에서 8.3 ± 0.7 mg의 섭취량을 나타내었으나 ($p = 0.014$), 이는 RDA 52.1% 정도의 매우 낮은 수준이었고, 세 군 모두 철분결핍 상태이었다. INQ 역시 월 수입과 상관없이 세 군 모두 1 미만의 낮은 값을 나타내었다. 철분 결핍성 빈혈을 예방하기 위해 철분 급원식품의 섭취량을 증가시키면 인이나 콜레스테롤도 함께 증가될 수 있으므로, 식품선택시 주의가 필요하며, 특히 철분 보충제를 사용하는 경우에는 식욕저하, 구토, 변비 등의 부작용이 있어 환자에게 맞는 약제를 선택하도록 배려해야 한다.³⁴⁾

비타민 섭취량은 월 수입이 많을수록 전반적으로 유의하게 상승하는 경향을 보였다. 비타민 A는 HI군에서 가장 높아 477.8 ± 70.7 RE (68.3%)의 섭취수준을 보였으나 ($p = 0.026$), 세 군 모두 섭취불량 상태이었다.

비타민 C 섭취량은 월 수입에 따른 차이는 없었으며, 세 군 모두 RDA의 75% 미만의 불량상태이었다. INQ도 세 군 모두 유의한 차이는 없었으며, MI군에서만 1 이상의 값을 나타내었다.

티아민 섭취량은 월 수입이 많을수록 유의하게 증가하여 ($p = 0.013$), HI군에서 1.00 ± 0.06 mg (RDA 77.6%)으로 가장 높아 비교적 양호한 섭취상태이었으나, 다른 두 군은 섭취부족 상태에 해당하였다 ($p = 0.013$). 그러나, INQ는 세 군 모두 1 이상으로 높은 값을 나타내어, 에너지 섭취량만 충족된다면 티아민 섭취량도 권장량에 도달할 것으로 보인다.

리보플라빈 섭취량은 월 수입이 많을수록 유의하게 증가하여 HI군에서 0.83 ± 0.06 mg (RDA 55.5%)으로 섭취량이 가장 높았으나 ($p = 0.002$), 세 군 모두 섭취불량 상태이었다. 또한, INQ도 세 군 모두 1 미만의 낮은 값을 나타내어 리보플라빈 보충이 필요함을 시사하였다.

니아신 섭취량은 HI군에서 11.6 ± 1.0 mg (RDA 73.9%)으로 섭취량이 가장 높았으나 ($p = 0.006$), 세 군 모두 섭취불량 상태이었다. 그러나, INQ는 세 군 모두 1 이상의 값을 나타내어 에너지 섭취량만 충족된다면 니아신의 섭취부족은 일어나지 않을 것으로 생각된다.

수용성 비타민인 티아민과 리보플라빈, 니아신은 혈액투석 시에 쉽게 손실되며 에너지 대사에도 관여하므로 섭취량에 특별히 주의를 기울여야 한다. 본 연구에서는 리보플라빈의 INQ가 월 수입에 상관없이 모두 1 미만으로 나타났으므로 리보플라빈 급원식품의 섭취 증가와 더불어 비타민 B 복합체의 보충³⁶⁾도 권장하는 바이다.

MAR은 세 군 모두 1 보다 낮은 값을 나타내어 총 에너지

섭취량을 비롯한, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A와 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신 등 총 9가지 영양소의 섭취수준이 매우 불량함을 알 수 있었다. 그러나, 월 수입이 많을수록 평균 MAR이 유의하게 증가하여, HI군에서 0.70 ± 0.04 로 가장 높았고, LI군과 MI군에서는 각각 0.47 ± 0.03 과 0.56 ± 0.04 로 매우 낮은 상태를 나타내었다 ($p = 0.000$).

월 수입에 따른 영양소 평균 적정섭취비가 유의하게 차이가 나는 이유는, 경제적인 능력이 많을수록 식품선택의 폭이 더 넓어지고, 영양보충제를 비롯한 기타 의료서비스를 받을 수 있는 기회가 훨씬 더 많이 주어지기 때문인 것으로 생각된다.

요약 및 결론

대전 소재 2개 의과대학병원에서 정기적으로 혈액투석을 받는 20세 이상의 만성신부전환자 49명 (남 26명, 여 23명)을 대상으로 학력과 소득수준에 따른 영양소 섭취상태의 질을 평가한 결과는 다음과 같다.

연구 대상자들의 평균연령은 50.7세, BMI는 22.0 ± 0.4 kg/m², 주당 투석횟수는 3회 (85.7%)가 가장 많았고 평균 투석기간은 2년이었다. 학력수준은 LE군 (중등교육 이하) 53.1%, HE군 (고등교육 이상) 46.9%이었고, 소득수준은 월평균 가족수입에 따라 LI군 (50만원 미만) 47.0%, MI군 (50~150만원 미만) 26.5%, HI군 (150만원 이상) 26.5%으로 나타났으며, 연구 대상자 모두 직업이 없는 상태이었다. 또한, 학력에 따른 연구 대상자들의 영양지식 점수는 HE군에는 고득점자 (43.5%)가, LE군에는 저득점자 (38.5%)가 많이 분포하였다 ($p = 0.020$).

학력과 소득수준에 따른 영양소 섭취상태의 질을 평가해 보면, 1일 에너지 섭취량은 학력과 소득이 높을수록 높았고 ($p = 0.016$, $p = 0.009$), 이상체중 당 에너지 섭취량은 소득수준이 높을 때에만 높았으나 ($p = 0.011$), 학력과 소득수준과 상관없이 모두 에너지 섭취부족 상태에 해당하였다.

단백질과 지방의 섭취량은 학력에 따라서는 군간에 유의적인 차이가 없었으나, 소득수준에 따라서는 고소득군에서 중·저소득군에 비해 높았다. 이와는 반대로 탄수화물은 고학력군에서 섭취량이 높았으나, 소득수준에 따라서는 유의적인 차이가 없었다. 한편 열량구성비에 있어서 탄수화물은 소득수준이 높을수록 낮았으나, 단백질은 고소득군에서 높았다. 따라서 단백질의 INQ도 고소득군에서만 1 이상을 나타내었다.

콜레스테롤 섭취량은 학력과 소득수준이 높을수록 크게 증가하여 ($p = 0.001$, $p = 0.000$), HE군과 MI군, HI군

에서는 INQ가 1을 초과하였으나 권장수준인 300 mg/d를 벗어나지는 않았다. 나트륨 섭취량은 학력과 소득수준에 따른 차이가 없었으며 모두 정상범위에 속하였고, 칼륨 섭취량은 학력과 소득수준이 높을수록 높았으나 ($p = 0.007$, $p = 0.045$), 모두 낮은 섭취수준을 나타내었다. 칼슘의 섭취량은 고 소득군에서 높았으나 ($p = 0.005$), 모두 RDA 75%미만, INQ 1미만의 매우 불량한 섭취수준을 나타내었다. 인의 섭취량 역시 소득수준이 높을 때에만 높았고 ($p = 0.000$), 칼슘과는 달리 RDA의 75% 이상, INQ 1 초과인 매우 양호한 섭취상태를 나타내었다. 철분의 섭취량도 소득수준이 높을 때에만 높았으며 ($p = 0.014$), RDA의 75% 미만, INQ 1 미만의 매우 불량한 섭취상태를 나타내었다.

비타민 A의 섭취량은 소득수준이 높을 때에만 높았고 ($p = 0.026$), 섭취수준은 모두 RDA 75% 미만의 불량한 상태이었다. 비타민 C와 함께 조섬유의 섭취량은 학력과 소득수준에 따른 차이가 나타나지 않았으며 비타민 C의 경우 모두 RDA 75% 미만의 낮은 섭취상태를 나타내었다. 티아민과 니아신의 섭취량은 소득수준이 높을 때에만 높았으며 ($p = 0.013$, $p = 0.006$), 전반적으로 RDA 75% 미만의 불량한 섭취상태를 보인 반면, INQ는 모두 1 이상의 높은 수준이었다. 리보플라빈의 섭취량은 학력과 소득수준이 높을수록 높았으나 ($p = 0.032$, $p = 0.002$), 모두 RDA 75% 미만, INQ 1 미만의 매우 불량한 섭취상태를 나타내었다.

결론적으로, 에너지와 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A와 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신 등 9가지 영양소의 MAR이 0.55의 매우 낮은 점수를 나타내었고, 인, 티아민과 니아신을 제외한 모든 영양소의 INQ가 1미만으로 전반적인 영양상태가 매우 불량하였으나, 학력과 소득수준이 높을수록 영양소 섭취상태와 식사의 질이 더 우수함을 나타내었고, 더욱이 학력보다는 소득수준에 따라 영양소 섭취상태의 차이를 더 나타내었다.

본 연구 결과, 영양소 섭취상태의 질이 혈액투석환자의 학력(교육기간)과 경제력(월평균 가족수입)에 의해 유의하게 좌우됨을 알 수 있었으며, 특히 월평균 가족수입은 혈액투석환자들의 영양상태에 큰 영향력을 행사함이 뚜렷이 나타났다. 따라서 혈액투석환자의 학력과 소득수준을 고려한 환자교육과 지원을 통해 혈액투석환자의 영양상태를 훨씬 더 양호하게 개선시킬 수 있을 것이라 생각한다.

환자교육의 가장 큰 부분을 차지하는 영양교육은 혈액투석환자의 학력에 따라 크게 2단계(중등이하 교육군, 고등이상 교육군) 또는 3단계(무학 군, 중등이하 교육군, 고등이상 교육군)로 나누어 교육내용과 분량, 방법 등을 차별화

할 것을 제안한다. 또한, 일회적인 교육보다는 여러 횟수에 걸쳐 반복적·지속적으로 지역 보건소나 투석 센터, 3차 의료기관 등에서 환자 및 보호자를 대상으로 정기교육을 실시하는 것도 매우 효과적이라 생각한다.

경제적 지원은, 환자들이 신장이식을 받지 않는 한 남은 생애동안 매주 2~3회씩 혈액투석을 받아야 함을 고려할 때, 반드시 시행되어야 할 부분이다. 이는 정부 및 지역사회를 중심으로 추진되어야 하며, 특히 의료보호 대상자가 아니더라도 환자의 경제상태와 가족상황 등을 고려하여 혈액투석 자비부담액을 단계적으로 경감시키는 등의 의료보험제도의 개선도 고려해 볼 만하다.⁴⁰⁾ 또한, 다양한 혈액투석 장비를 국내에서 개발하여 기계비용을 낮추고, 야간에 잠을 자면서 장시간 투석⁴¹⁾할 수 있는 여건을 제공하여 사회활동 및 생업에 지장이 없도록 배려하는 것도 생각해 볼 수 있는 방법이다.

이러한 실제적인 지원을 통해 혈액투석환자들의 영양상태가 개선되고 투석 합병증이 경감되며 질병 이환율과 사망률이 감소한다면, 환자들의 삶의 질 향상 뿐만 아니라 그 가족구성원과 그 지역사회, 더 나아가 국가 경쟁력도 더 증진될 것으로 생각한다.

Literature cited

- 1) Ifudu O, Paul HR, Homel P, Friedman EA. Predictive value of functional status for mortality in patients of maintenance hemodialysis. *Am J Nephrol* 18: 109-116, 1998
- 2) Korean Society of Nephrology, Registry Committee. Renal replacement therapy in Korea - Insan Memorial Registry 1988-. *Korean J Nephrology* 18(supple 4): s343-s354, 1999
- 3) Kim MJ. Renal Disease, Woongjin Press, 1998
- 4) Kim YK, Choi KH, Kang SW, Lee HW, Lee SW, Lee HY, Han DS. Nutritional assessment of chronic dialysis patients. *Korean J Nephrology* 9(1): 58-66, 1990
- 5) Schaeffer G, Heinze V, Jontofsohn R. Amino acid and protein intake in RDT patient: A nutritional and biochemical analysis. *Clin Nephrol* 3: 228-233, 1975
- 6) Thunberg BJ, Swamy AP, Cestero RVM. Cross-sectional and longitudinal nutritional measurements in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 34: 2005-2012, 1981
- 7) Walser M, Blackburn GL, Grant JP, Young VR. Urea metabolism: sources of nitrogen and its regulation. In: Amino Acids - Metabolism and Medical Applications, pp.77-87, Littleton MA: Wright, PSG, 1983
- 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) Wolfson M, Jones MR, Kopple JD. Amino acid losses during hemodialysis with infusion of amino acids and glucose. *Kidney Int* 21: 500-506, 1982

- 10) Michaele VR, Diane P, Patsy P, Jean J. Intake of vitamin and mineral in stable hemodialysis patients as determined by 9-day food records. *J Renal Nutr* 7(1): 17-24, 1997
- 11) 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
- 12) Gutierrez A, Bergstrom J, Alvesstrand A. Hemodialysis-associated protein catabolism with and without glucose in the dialysis fluid. *Kidney Int* 46: 814-822, 1994
- 13) Ikizler TA, Wingard RL, Hakim RM. Intervention to treat malnutrition in dialysis patients: The role of the dose of dialysis, intradialytic parenteral nutrition and growth hormone. *Am J Kidney Dis* 21: 256-265, 1995
- 14) Williams B, Hattersley J, Layward E, Walls J. Metabolic acidosis and skeletal muscle adaptation to low protein diets in chronic uremia. *Kidney Int* 40: 779-786, 1991
- 15) Lim VS, Bier DM, Flanigan MJ, Sum-Ping St. Acidosis increased amino acid oxidation in chronic renal failure (CRF) patients. *J Am Soc Nephrol* 4: 252, 1993
- 16) May RC, Hara Y, Kelly RA, Block KP, Buse M, Mitch WE. Branched-chain amino acid metabolism in rat muscle: Abnormal regulation in acidosis. *Am J Physiol* 252: E712-E718, 1987
- 17) Kopple JD, Swendseid ME. Protein and amino acid metabolism in uremia patient undergoing maintenance hemodialysis. *Kidney Int* 7: s64-s72, 1975
- 18) Yun SJ, Yang CK, Hahn HM. Nephrology. College of Medicine, Yonsei University, Munwha-sa, Seoul, 1999
- 19) Bang BK. Combined report on hemodialysis in Korea. *Korean J Nephrology* 4(1): 1-7, 1985
- 20) Kim HS, Won YM, Park KM, Lim CG, Shin HC, Park ES. The evaluation of functional status and quality of life of end stage renal failure patients undergoing hemodialysis - In SNHA lifetime health-monitoring program - . *J Korean Acad Fam Med* 13(5): 450-459, 1992
- 21) Food and dishes by eye-measurement using photography, The Korean Dietetics Association and Samsung Medical Center, Seoul, 1999
- 22) Can Pro (Computer Aided Nutritional Analysis Program for Professionals). Apec Intelligence Ltd., Seoul, 1998
- 23) Recommended Dietary Allowances for Koreans, 7th Rev., The Korean Nutrition Society, Chungangmunwha-sa, Seoul, 2000
- 24) Chang YK, Chung YJ, Moon HK, Yoon JS, Park HR. Nutritional Assessment, 2nd Ed., pp.132-138, ShinGwang publishing Co., Seoul, 2001
- 25) Noh HJ. Survey and Statistical Analysis by SPSS 10.0 Korean version. Hyungseol Press, Seoul, 2001
- 26) Kim MJ. A study on nutrients intakes and related factors in hemodialysis subjects, Master's thesis, Hanyang University, Seoul, 1999
- 27) Min H, Ko K, Kim M, Moon S, Park W, Park C, Suh SY, Yu B, Lee Y, Chung T and Shin Y. The influencing factors of quality of life in hemodialysis patients. *Korean J Nephrology* 18(5): 714-732, 1999
- 28) Kim SM, Lee YS, Cho DK. Nutritional assessment of the hemodialysis patients. *Korean J Nutrition* 33(2): 179-185, 2000
- 29) Manual of Medical Nutrition Therapy, the 2nd Ed., pp.338-384, The Korean Dietetics Association, Seoul, 1999
- 30) Hakim RM, Levin N. Malnutrition in hemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. *Am J Kid Dis* 15(5): 458-482, 1990
- 31) Bergstrom J. Why are dialysis patients malnourished? *Am J Kidney Dis* 26: 229-241, 1995
- 32) Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy, the 9th ed., pp.771-803, Saunders, 1996
- 33) Zeman FJ. Clinical Nutrition and Dietetics, McMillan Publishing Company, 1991
- 34) Kwack IS. Nutrition of hemodialysis patients. *Korean J Nephrology* 16(supple 2): s170-s183, 1997
- 35) Report on 1998 National Health and Nutrition Survey (Dietary Intake Survey), Korea Health Industry Development Institute, Ministry of Health and Welfare, 1999
- 36) Cowgill GR, Anderson WE. Laxative effects of wheat bran and washed bran in healthy men. A comparative study. *JAMA* 98(22): 1866-1875, 1932
- 37) Diagnosis and treatment of hyperlipidemias, The Committee of Acts on Hyperlipidemia Treatment Guidelines, Seoul, 2000
- 38) Chang YK, Lee BK, Kim ML, Hwang GH. Clinical Nutrition, the 2nd Ed., pp.271-311, Hyo-il Munhwa-sa, Seoul, 2002
- 39) William E, Saulo K. Handbook of nutrition and kidney, 3rd ed., 1997
- 40) Park HC. The Past, the Present and the Future of Hemodialysis in Korea. *Korean J Nephrology* 19(4): 586-588, 2000
- 41) Kooistra MP, Ing T. Daily hemodialysis: History and revival of a superior dialysis method. *ASAIO J* 44: 117-122, 1998