

## 일상식이섭취상태와 신체계측 및 혈액화학적 영양지표에 의한 혈액투석 환자의 영양결핍상태 평가\*

송 경 애\*\*

### I. 서 론

#### 1. 연구의 필요성

만성 신부전증은 신장의 노폐물의 여과와 배설 기능의 저하로 인한 질소성 대사산물의 배출과 전해질 균형의 장애로 인해 다양한 노독증의 증상이나 합병증 및 생화학적 이상상태를 초래한다(Walser, 1983). 특히 신장의 배설기능이 5% 이하로 저하된 말기 신부전증 환자에게 질소성 대사산물과 과도한 전해질을 제거해 주는 투석요법이 널리 이용되면서 말기 신부전증 환자의 치료에 근간을 이루고 있다. 그러나 계속적으로 노폐물을 제거할 수 있는 복막 투석과는 달리 혈액투석은 2-3일간 축적된 노폐물을 일정 투석 시간에만 제거해야 하며, 투석시 노폐물 뿐 아니라 체내에 유용한 아미노산이나 수용성 비타민까지 배출시키기 때문에 정상적인 체력 유지와 영양결핍의 예방 및 대사산물 축적에 의한 노독증으로 야기되는 합병증을 줄이기 위해서는 식이요법의 병행이 불가피하다.

식이요법은 신부전 진행의 지연이나 노독증 및 합병증을 경감시킬 수 있으므로 혈액투석 환자의

치료에 중요한 부분을 차지하고 있다. 그러나 음식 섭취의 제한은 혈액투석 환자에게 있어 매우 큰 사회 심리적 스트레스로(김영수, 1982; Baldree et al., 1982), 실제로 식이요법을 이행하는데 있어 환자들은 많은 어려움에 직면하고 있다. 투석환자들은 나트륨, 칼륨 및 인과 같은 무기질과 단백질 및 수분섭취를 제한한 단조롭고 맛이 없는 식이로 인한 식욕감퇴로 식이섭취량이 부족하거나(Kopple et al., 1978; 박순옥, 1985), 식이요법에 대한 지식부족으로 식이섭취 자체를 지나치게 제한함으로 인해 초래되는 열량부족상태도 문제점으로 대두되고 있다.

Schoenfeld, Heary, Laird and Roxe(1983)는 투석환자의 영양결핍의 원인으로 총 섭취열량의 부족을 들었고, Kopple, Jones, Fukuda and Swenseid(1978)도 혈액투석환자의 약 25%가 일일 섭취 권장열량의 75% 미만의 열량을 섭취하고 있음을 보고한바 있다. 많은 연구에서 투석 환자의 열량부족 상태와 단백질 열량결핍 상태가 보고되고 있으며(Toigo et al., 1982; Schoenfeld et al., 1983; Marckmann, 1988), 이들의 저하된 영양상태는 면역기능의 저하를 가져와 감염에 대한 민감성을 높임으로써 질병치유를 지연시키거

\*본 논문은 1995학년도 가톨릭대학교 간호대학 연구기금으로 이루어진 것임

\*\*가톨릭대학교 간호대학 교수

나 질병의 유병률 및 사망률을 높게 된다 (Salmond, 1980; Acchiardo et al., 1983; Wolfson et al., 1982; Young et al., 1986). 따라서 좋은 영양상태를 유지하는 것이 환자에게 매우 중요한 문제임에도 불구하고 대부분의 의료인들은 영양결핍 상태를 특정한 비타민의 결핍시에 나타나는 증후군 정도로만 생각함으로써 환자들에 대한 영양평가가 너무 간과되는 경향이 있다 (Blackburn & Thornton, 1979; Bistran et al., 1974). 특히 질병의 특성상 장기적인 식이제한이 필요한 혈액투석 환자의 식이에 대한 의료진이나 가족의 관심은 이들이 식이제한을 잘하고 있는지의 여부에만 있을 뿐 이들의 영양상태에 대해서는 별 관심을 두지 않는 실정이다.

혈액투석 환자의 영양평가를 위해서는 일상 식이섭취상태, 신체계측, 혈액화학적 분석을 통한 광범위하고도 다면적인 접근이 요구된다. 그러나 현재까지 국내의 선행 연구들은 주로 회상법에 의한 식이섭취 상태 조사 내지는 제한된 몇가지 영양지표만을 사용한 영양상태 평가가 있고(서은경, 1981; 박순옥, 1985; 유제복, 1990; 김영기 등, 1990), 최근에는 식이섭취 상태, 신체계측, 체단백질 농도와 면역상태 등과 혈액투석 전·후의 아미노산 손실량까지 보고한 연구가 있으나(송경애, 1994) 영양결핍의 정도와 범위가 제시되지 않는 등 영양결핍에 대한 문제제기에 그치고 있는 형편이다.

또한 혈액투석 환자의 식이섭취 상태를 조사한 대부분의 연구에서 회상법에 의한 식이섭취 조사 결과를 토대로 이들의 식이섭취 상태를 평가하게 된다. 그러나 식이섭취량과 종류는 매일 변할 뿐 아니라 주기적인 변동이 있으므로 회상법에 의한 식이섭취 조사 결과는 환자의 일상 식이섭취 상태를 반영한다고 볼 수 없다. 따라서 저자는 혈액투석 환자들을 대상으로 이들이 섭취하고 있는 일상식이 섭취상태를 분석하며, 이들의 식이섭취상의 문제점을 발견할 뿐 아니라 신체계측과 혈액화학적 검사를 통해 알부민, 트란스페린, 총림프구 수 등의 영양지표를 이용한 영양상태 평가로 영양결핍 정도와 범위를 파악함으로써 영양결핍과 합병증을 예방할 수 있는 치료 및 간호중재의 자료

를 제공하고자 본 연구를 시도하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 대상

가톨릭대학교 강남성모병원 인공신장실에서 정기적으로 혈액투석을 받는 말기 신부전환자 중 다음의 연구기준에 적합하며 연구에의 참여를 동의한 자로 남자 36명, 여자 24명 총 60명을 혈액투석(이하 HD)군으로 선정하였다. 선정기준은 혈액투석을 시작한지 2개월 이상 경과하였으며 주 2회이상 중탄산염(bicarbonate) 투석액으로 혈액투석을 받고 있는 임상적으로 안정된 성인환자로 하였다.

대조군은 종합건강진단센터에 내원하여 건강진단 결과 정상으로 판명된 사람중 상대체중(Marckmann, 1988)이 90-120%의 범위내에 있는 사람중 환자군과 연령과 성별을 짝짓기하여 선정된 60명으로 하였다. 평균연령은 HD군이 46.1세(범위 21-69세)였고, 대조군은 46.3세(범위 22-69세)였다. 혈액투석 치료를 받은 기간은 2개월에서 132개월로 다양하였으며, 평균 24.9개월이었다. 이중 남자 6명, 여자 4명은 지속적 외래 복막투석(continuous ambulatory peritoneal dialysis; 이하 CAPD) 치료를 받다가 혈액투석으로 치료방법을 전환한 환자들이었다.

### 2. 방법

#### 1) 혈액투석

환자들은 여과면적이 0.8m<sup>2</sup>인 Hemophan막으로 된 hollow fiber dialyzer(Compact-10 plus, Gambro Co., Sweden)를 사용하여 1회에 4시간씩 1주에 8시간 이상 정기적인 혈액투석을 받았다. 혈액투석 동안 환자들의 체중감소는 평균 2.2kg이었다.

#### 2) 식이섭취 상태

##### (1) 식이섭취 상태조사

식이섭취상태는 연구자가 환자와의 면담을 통해 식이섭취상태 조사표를 이용하여 조사하였다. 식이섭취상태 조사표는 문, 이 및 김 등(1981)이 개발한 식품섭취 상황에 대한 간이 식품섭취 조사표에 있는 27문항에 대한 영양분석과 간이 식품섭취 조사표의 문항에서 제외된 음식 중 환자가 자주 섭취하는 식품의 종류와 섭취빈도 및 섭취량을 조사하여 한국인구보건 연구원(1989)의 영양분석표에 근거하여 영양사의 자문을 받아 분석하였다. 간이 식품섭취조사표는 일상적인 섭취상태를 알아보기 위한 것으로 식이섭취 상태 측정 방법중 가장 정확한 것으로 알려진 평량법과의 상관계수는 .73-.77인 것으로 보고(문수재 등, 1981)되었으며 본 연구에서의 신뢰도 계수 Cronbach's  $\alpha$ 는 .70이었다.

### (2) 영양권장량 산출

투석전 BUN 치와 Cr 치를 고려하여 영양사가 처방한 투석환자 개개인의 이상체중 Kg당 열량은 30-40Kcal, 단백질은 1-1.2g을 각각 곱한 것을 영양권장량으로 채택하였다.

### 3) 신체계측

체질량지수(Body mass index), 중상박부 둘레(Midarm circumference), 삼두박근의 피부두겹두께(Triceps skinfold thickness)를 다음과 같은 방법으로 측정하되 HD 군에서는 투석으로 과잉축적된 수분을 제거한 다음 건조체중(dry weight)상태에서 측정하였다.

#### (1) 체질량지수

체중과 신장을 측정하여 체중을 신장의 제곱으로 나누어 산출(kg/m<sup>2</sup>)하였다.

정상치는 성별 차가 있으며 판정기준(Lange & Brozek, 1961)을 보면, 남자의 경우는 21-25이면 정상, 20-20.9이면 경중의 결핍, 19-19.9이면 중등도의 결핍, 19미만은 심한 결핍상태로 판정하였고, 여자의 경우는 20-24이면 정상, 19-19.9이면 중중의 결핍, 18-18.9이면 중등도의 결핍, 18미만이면 심한 결핍상태로 판정하였다.

#### (2) 중상박부 둘레

대상자를 똑바로 앉거나 서게 한 다음 자주 사

용하지 않는 팔이나 동정맥루(a-v fistula)가 없는 쪽 팔을 자연스럽게 90도로 구부리게하고 척골의 주두돌기(olecranon process of ulnar)와 견갑골의 견봉돌기(acromial process of scapular) 사이의 중간 부위를 표시한 다음 팔을 자연스럽게 늘어뜨리게하여 피부가 눌리지 않을 정도로 줄자를 팔둘레에 접촉시켜 1mm 단위까지 2회 측정하여 그 평균치를 채택하였다.

채수인 등(1987)이 표준화한 한국 성인의 표준치에 의거하며, 50%이상이면 정상, 15-50%미만이면 경중의 결핍, 5-15%미만이면 중등도의 결핍, 5% 미만이면 심한 결핍으로 판정하였다.

#### (3) 삼두박근의 피부두겹 두께

대상자를 똑바로 앉거나 서게 한 다음 연구자의 왼쪽 엄지 손가락과 검지 손가락을 이용하여 중상박부의 뒤쪽에서 상기 위치의 1cm 상방의 피하층을 잡고 접촉면에 10g/mm의 압력이 균일하게 가해지는 피부두겹두께 측정기(Lange skinfold caliper, Scientific Industries, Cambridge, Maryland, U.S.A.)를 피부두겹두께 측정기를 삼두박근의 피부주름에 적어도 2초이상 위치하도록 2회 측정하여 그 평균치를 채택하였다.

채수인 등(1987)의 표준치에 의거하여 50% 이상은 정상, 15-50% 미만은 경중의 결핍, 5-15% 미만은 중등도의 결핍, 5% 미만이면 심한 결핍으로 판정하였다.

#### 4) 혈액화학적 검사

##### (1) 알부민

알부민은 공복시 채혈하여 원심분리한 혈청을 Hitachi 747 자동분석기를 사용하여 bromocresol green 법으로 분석하였다. 알부민 농도가 3.5g/dl 미만이면 중등도의 결핍, 2.1g/dl 미만이면 심한 결핍으로 판정하였다(Blackburn & Thornton, 1979).

##### (2) 트랜스페린

Hitachi 747 자동분석기를 사용하여 Ferrazine chromogen법으로 총철결합능(total iron binding capacity, 이하 TIBC)을 측정하여 다음의 공식(Blackburn & Thornton, 1979)을 사용하여

산출하였다.

$$\text{트란스페린} = (0.8 \times \text{TIBC}) - 43$$

트란스페린 농도가 175mg/dl 이상이면 정상, 150-175mg/dl 미만이면 경증의 결핍, 100-150mg/dl 미만이면 중증도의 결핍, 100mg/dl 미만이면 심한 결핍상태로 판정한다(Blackburn & Thornton, 1979).

(3) 총림프구수

총림프구수는 Coulter counter를 이용하여 백혈구수(WBC)와 림프구의 비율을 구한 뒤 다음의 방법으로 산출하였다.

$$\text{총림프구수} = \text{WBC} / \text{mm}^3 \times \text{림프구의 비율} / 100$$

총림프구수가 1500/mm<sup>3</sup> 이상이면 정상, 1200-1500/mm<sup>3</sup> 미만이면 경증의 결핍, 800-1200/mm<sup>3</sup> 미만이면 심한 결핍상태로 하였다(Blackburn & Thornton, 1979).

5) 통계분석 방법

수집된 자료는 SAS Program에 의해 분석하였다. HD군과 대조군과의 분포상태의 비교는  $\chi^2$  검정을, 평균값의 비교는 unpaired t-검정을 하였다.

III. 연구결과

1. 식이섭취 상태

HD군이 섭취한 영양소의 1일 평균 섭취량을 분석한 결과는 <표 1>과 같다.

HD군에서 처방된 권장 열량섭취량은 1958.6±289.5kcal 였으나 식품조사표에 의한 산출 결과 <표 2>, 환자들은 1778.7±434.2kcal를 섭취하고 있는 것으로 나타나 열량 섭취량이 권장량에 미달되었다(t=3.11, P=.0028). 그러나 이들의 권장

<Table 1> Daily Nutrient Intakes in HD group

N=60

	Estimated intake Mean±SD	Range
Calorie(kcal)	1778.67 ± 434.20	659.00 - 2941.00
Protein(g)	66.50 ± 10.01	50.00 - 85.00
Fat(g)	45.30 ± 16.12	13.70 - 78.70
Carbohydrate(g)	269.73 ± 79.62	76.50 - 541.70
Vitamin A(mg)	3440.46 ± 1032.69	1268.50 - 5623.50
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0.98 ± 0.23	0.20 - 1.50
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.01 ± 0.26	0.50 - 1.60
Niacin(mg)	16.54 ± 4.14	4.20 - 28.30
Vitamin C(mg)	37.83 ± 17.44	4.00 - 85.00
Fe(mg)	15.31 ± 4.41	2.80 - 25.30
Ca(mg)	634.19 ± 160.02	299.50 - 985.00

단백질 섭취량은 66.5±10.0g인데 반해 실제 단백질 섭취량은 72.2±20.3g으로 권장량보다 더 많은 단백질을 섭취하고 있는 것으로 나타났다(t=2.24, P=.0291). HD군의 식이 섭취 상태를 개인별로 분석한 결과<표 3>, HD군의 35%(21명)에서 권장량의 85%이하의 열량을 섭취하고 있었고, 8.3%(5명)가 권장량의 115% 이상의 열량을 섭취하고 있어 HD군의 43.3%(26명)에서 열량을 부적절하게 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 단백질 섭취상태를 보면 HD군의 18.3%(11명)가 권장량의 85% 이하의 단백질을 섭취하였으며, 40%(24명)가 권장량의 115% 이상의 단백질을 섭취하고 있는 것으로 나타나 단백질 섭취량 또한 개인별 차이가 심한 것으로 나타났다.

HD군 중 CAPD를 받다가 HD로 전환한 10명(남자 6명, 여자 4명)의 환자들은 CAPD를 받은 기간이 28.4±14.9개월(범위 : 16-52개월)이었으며, HD를 받아 온 기간은 22.0±29.1개월이었다. HD만 받아 온 환자군 50명과 CAPD에서 HD로 전환한 환자 10명의 열량과 단백질 섭취상태를 보

<Table 2> Caloric and protein intakes by RDA in HD group

N=60

	RDA Mean±SD	Estimated intake Mean±SD	t	P
Caloric intake(kcal)	1958.6±289.5	1778.7±434.2	3.11	.0028
Protein intake(g)	66.5± 10.0	72.2± 20.3	2.24	.0291

면<표 4>, CAPD에서 HD로 전환한 환자군이 HD만 받아 온 환자군에 비해 열량 섭취량과 단백질섭취량이 더 많았다( $t=.0030 ; P<.0080$ ). CAPD에서 HD로 전환한 10명중 권장량보다 단백질을 15% 이상 더 섭취하고 있는 환자는 7명 이었고, 권장량보다 열량을 15% 이상 더 섭취하고 있는 환자는 3명 이었으며, 열량과 단백질 섭취량이 권장량의 85-115% 범위에 있는 환자는 단지 1

<Table 3> Distribution of caloric and protein intakes by RDA in HD group

	Caloric intake N(%)	Protein intake N(%)
<85% of RDA	21( 35.0)	11( 18.3)
85-115% of RDA	34( 56.7)	25(41.7)
>115% of RDA	5( 8.3)	24( 40.0)
Total	60(100.0)	60(100.0)

<Table 4> Comparisons of caloric and protein intakes between continuous HD and previous CAPD group

	Continuous HD(N=50) Mean±SD	Previous CAPD(N=10) Mean±SD	t	P
Caloric intake(kcal)	1719.5±411.4	2074.3±444.9	2.46	.0030
Protein intake(g)	66.9±10.0	87.5±22.8	2.81	.0080

명에 불과해 CAPD에서 HD로 전환한 환자들이 특히 더 많은 단백질을 섭취하고 있음을 알 수 있었다.

2. 신체계측

두군간 신체계측치를 비교한 결과는 <표 5>와 같다. 체질량 지수는 HD군에서는 20.3±3.0으로 대조군의 22.5±2.1보다 낮았다( $t=4.53, p=$

.0001). 판정기준에 따른 신체계측치의 등급별 분포를 보면, HD군은 41.7%가 정상, 16.6%가 약간 결핍, 15.0%가 중등도의 결핍, 26.7%가 심한 결핍상태에 있었으나 대조군은 86.7%가 정상, 8.3%가 약간 결핍, 5.0%가 중등도의 결핍상태에 있는 것으로 나타나 두 군간 영양상태의 등급별로 비율의 차이가 있었다( $\chi^2=30.134, P=.0000$ ).

중상박부 둘레는 HD군에서 25.5±3.2cm로 정상군의 28.6±2.3cm 보다 더 낮은 값을 보였다

<Table 5> Distribution of anthropometric nutritional parameters among HD group and healthy group

Parameters	Nutritional status	HD group(N=60) N(%)	Healthy group(N=60) N(%)	$\chi^2$	
BMI	Normal	25(41.7)	52(86.7)	30.134***	
	Deficit	Mild	10(16.6)		5( 8.3)
		Moderate	9(15.0)		3( 5.0)
		Severe	16(26.7)		0( 0.0)
MAC	Normal	21(35.0)	50(83.3)	39.029***	
	Deficit	Mild	12(20.0)		10(16.7)
		Moderate	11(18.3)		0( 0.0)
		Severe	16(26.7)		0( 0.0)
TSF	Normal	5( 8.3)	30(50.0)	56.198***	
	Deficit	Mild	17(28.3)		29(48.3)
		Moderate	18(30.3)		1( 1.7)
		Severe	20(33.4)		0( 0.0)

df=3, \*\*\*P<.001

※BMI : body mass index, MAC : midarm circumference, TSF : triceps skinfold thickness

( $t=6.24, P=.0001$ ). HD군에서는 정상이 35.0%, 약간 결핍이 20.0%, 중등도의 결핍이 18.3%, 심한 결핍이 26.7%였으나 대조군에서는 정상이 83.3%, 약간결핍이 16.7%였으며, 중등도 이상의 결핍을 보인 경우는 한 예도 없는 것으로 나타나 두군간 분포의 차이를 보였다( $\chi^2=39.029, P=.000$ ). 심두박근의 피부두겹 두께는 HD군이  $8.6 \pm 4.4\text{mm}$ 로 대조군의  $14.6 \pm 5.1\text{mm}$  보다 더 낮은 값을 보였으며( $t=6.90, P=.0000$ ), HD군에서는 정상이 8.3%, 약간 결핍이 28.3%, 중등도 결핍이 30.3%, 심한 결핍이 33.4%인 반면 대조군에서는 단지 1명(1.7%)만이 중등도의 결핍을 보였다( $\chi^2=56.198, P=.000$ ).

3. 혈액화학적 검사

영양상태 평가를 위한 혈액 화학적 분석을 위해 알부민과 트랜스페린 농도 및 총림프구수를 측정 한 다음 대상자들의 영양상태의 등급별 분포를 알아본 결과는 다음과 같다(표 6).

알부민은 HD군에서는  $3.9 \pm 0.3\text{g/dL}$ , 대조군에서는  $4.6 \pm 0.2\text{g/dL}$ 로 두군간에 차이가 있었지만( $t=15.55, P<.001$ ), HD 군의 알부민 농도의 평균치가 정상범위에 있을 뿐 아니라 환자 중 단지 1명만이 알부민 농도가 정상범위에 미달하고 있었다.

트랜스페린의 농도는 HD 환자군이  $135 \pm 35.4\text{g/dL}$ 로 대조군의 평균( $195.6 \pm 1.2\text{g/dL}$ )에 비해 많은 차이( $P=.0000$ )가 있을 뿐 아니라 트랜스페린 농도의 평균 또한 정상범위에 미달되었다. HD 군에서는 11.7%(7명)에서만 트랜스페린의 농도가 정상범위에 있었으나, 대조군에서는 81.7%(49명)가 정상범위에 있었고 나머지 대상자들은 정상범위에 약간 미달되었을 뿐 이었다( $\chi^2=69.932, P=.0000$ ). 총 림프구수는 HD군이  $1260.2 \pm 521.8/\text{mm}^3$ 로 대조군의  $2335.0 \pm 588.7/\text{mm}^3$  보다 낮았고( $t=10.5824, P=.0000$ ), HD군의 25%(15명)가 정상범위내에 있었고 75%가 정상범위에 미달되었으나 대조군에서는 93.3%(56명)이 정상범위에 있었고 6.7%(4명)가 정상범위에 있었다( $\chi^2=59.585, P=.0000$ ).

<Table 6> Distribution of biochemical nutritional parameters among HD group and control groups.

Parameters	Nutritional status	HD group(N=60) N(%)	Healthy group(N=60) N(%)	$\chi^2$	
ALB	Normal	59(98.3)	60(100.0)		
	Deficit	Mild	1( 1.7)		0(0.0)
		Moderate	.0( 0.0)		0( 0.0)
		Severe	0( 0.0)		0( 0.0)
TF	Normal	7(11.7)	49(81.7)	69.932***	
	Deficit	Mild	9(15.0)		9(15.0)
		Moderate	35(58.3)		2(3.3)
		Severe	9(15.0)		2( 3.3)
TLC	Normal	15(25.0)	56(93.3)	59.585***	
	Deficit	Mild	18(30.0)		4( 6.7)
		Moderate	16(26.7)		0( 0.0)
		Severe	11(18.3)		0( 0.0)

df=3, \*\*\*P<.001

ALB : albumin TF : transferrin TLC : total lymphocyte count

#### IV. 고 찰

영양상태는 한가지 방법으로는 평가하기가 어려우며 식이조사, 신체계측, 생화학적, 면역학적 검사 등 여러 가지의 방법들을 종합적으로 포함하여 평가하여야 한다.

보고에서는 본 연구에서 사용된 식이조사와 신체계측 및 혈액화학적 검사법을 중심으로 연구결과를 논의하고자 한다.

식이조사 방법으로는 평량법, 회상법, 식이섭취 기록법, 에너지 평형법, 식품섭취 빈도법을 들 수 있다. HD환자의 영양섭취 상태를 평가하기 위한 국내 연구에서는 주로 회상에 의한 식이일지를 토대로 섭취량을 측정했으나(서은경, 1981; 김영기 등, 1990; 유제복, 1990), 이 방법은 1-7일간의 식이 섭취상태를 환자나 가족의 기억에 의존하여 작성되었으므로 섭취한 식이의 종류나 양을 정확하게 반영한다고 보기가 어렵다. 식품섭취에 대한 정확한 측정법인 평량법을 이 방법은 환자가 자신이 섭취한 모든 식품의 양을 저울로 정확히 측정하여야 하는 단점이 있다.

에너지 평형법은 조사 대상자들의 식이섭취량을 직접 묻지 않아도 되기 때문에 부정확한 답변을 하기 쉬운 대상자의 섭취량을 조사할 때에 활용가치가 높다. 그러나 에너지평형법으로 평가한 섭취량은 대소변이외의 열량 손실을 고려하지 않으므로 실제의 섭취량보다 낮게 산출된다는 단점이 있다(Elsworth et al., 1980). 따라서 최근에는 일상식이 섭취상태를 간편하게 파악할 수 있는 식품섭취 빈도법이 많이 이용되고 있다. 간이 식품섭취조사표는 우리나라 사람들이 흔히 섭취하는 일상식이를 7군으로 분류한 다음 각 문항별로 섭취상태를 3-4단계로 구분하여 섭취빈도와 섭취량을 조사하도록 개발한 것으로 열량 및 단백질 섭취량이 평량법과 각각 .73, .77의 상관계수를 보인 바 있다(문수재 등, 1981).

본 연구에서 식품섭취 조사표에 의한 식이섭취상태 결과 HD군은 권장량에 비해 열량이 부족하고, 단백질은 많이 섭취하는 것으로 나타나 혈액 투석 환자의 76.7%가 일일 섭취권장 열량에 미달

되어 열량부족 상태에 있음을 보고한 유(1990)의 연구와 비슷한 결과를 보였으나, 단백질은 권장량의 70.0%, 열량은 권장량의 78.5%를 섭취하는 것으로 나타나 단백질과 열량 섭취량이 모두 부족되었다고 한 김 등(1990)의 결과와는 차이가 있었다. Young 등(1986)은 단백질 섭취를 증가시킨 경우 혈청 알부민, 림프구수, 혈색소치의 상승이 있었음을 보고한 바 있다. 본 연구 결과에서 단백질 섭취량이 권장량보다 많은 것으로 나타났으나 그 범위는 10%가 넘지 않아 우려할 일은 아니라고 본다. 그러나 본 연구에서 CAPD에서 HD로 치료방법을 전환한 10명과 HD 치료만 받은 50명의 단백질 섭취량은 비슷하였으나 열량섭취량은 CAPD에서 HD로 전환한 군이 더 많은 것으로 나타난 사실은 식이 제한이 별로 없을 뿐 아니라 오히려 많은 단백질 섭취가 요구되는 CAPD 치료를 받던 환자들이 HD로 치료방법을 바꾼 후에도 단백질 섭취를 과잉으로 하고 있는 것으로 나타났다. 더구나 이들이 HD로 치료방법을 전환한 기간도 평균 22개월이나 경과하였음을 고려할 때 식습관을 변경하기는 무척 어려운 일이라고 생각된다. 그러나 HD군의 단백질 섭취량 보다는 이들의 식이에서 질적으로 생물이 높은 단백질의 섭취비율이 얼마나 되는지, 또 열량섭취가 부족한 이유는 무엇인지 등에 관해서 더 조사되어야 한다고 생각된다.

HD환자의 지방질 섭취권장량은 전체 섭취열량의 1/3 수준으로 유지하는 것이 좋은데(녹십자의료공업, 1990), 본 연구에서의 지방질 섭취량은 45.30g으로 나타나 권장량 67g에 미달되었고, 이는 42.0g으로 보고한 서(1981)의 결과와는 비슷한 수준에 있었으나 19.3g임을 보고한 김(1990)의 연구에서 보다는 섭취량이 훨씬 더 많은 것으로 나타났다.

한편, 본 연구 결과 HD군에서 1일 권장 열량 섭취량보다 부족한 섭취량은 열량이 약 180cal정도이고, 지방질이 약 22g임을 감안 한다면 이들의 섭취 열량부족은 주로 지방질 섭취가 부족하기 때문이라고 볼 수도 있다. 이는 지질을 많이 섭취하는 경우 고혈압이나 동맥경화증과 같은 성인병

이 유발된다는 일반적인 상식에서 비롯될 수 있으므로 사료되나 정확한 원인을 알기 위해서는 앞으로 연구가 더 필요하다고 생각된다. 또한 HD 환자의 식이교육시에는 지방질의 섭취와 이에 따른 열량보충에 대한 교육이 요구된다고 보겠다.

비타민 A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C와 나이아신의 섭취량은 선행연구(서은경, 1981; 김영기 등, 1990)의 결과와 비슷했으나 1일 섭취 권장량에는 미달되었다. 이는 신부전시 비타민 대사의 이상과 식욕감퇴, 투석시 수용성 비타민의 손실이 비타민 결핍을 초래하기 때문이다. 특히 비타민 B와 C가 풍부한 식품들은 대개 칼륨을 함유하고 있어 칼륨제한을 위한 야채 및 과일의 섭취 제한이 비타민의 결핍을 심화시켰기 때문으로 사료된다.

따라서 HD 환자를 대상으로 식이교육을 할 때에는 소변량과 혈청 칼륨 농도에 따라 비타민 섭취 권장량 범위내에서 과일이나 야채를 섭취하도록 하는 교육이 요구된다고 본다. 철분과 칼슘과 같은 무기질의 섭취량은 선행연구 결과 보다 약간 높았을 뿐 아니라 1일 권장량의 범위내에 있었는데, 이는 연구 대상자의 단백질 섭취량이 권장 섭취량보다 많았던 것과도 관련이 있다고 본다. 일반적으로 철분이나 칼슘이 많이 함유된 식품은 단백질이 많이 포함되어 있기 때문이다.

신체계측법은 환자의 단백질과 열량의 저장상태를 사정하기 위한 영양평가의 첫 단계로 채혈과정과 검사비의 경제적 부담이 요구되는 생화학적, 면역학적 검사에 비해 매우 경제적이며 영양상태를 간접적으로 평가할 수 있는 손쉬운 방법(Gray & Gray, 1980)으로 Frisancho(1981)가 표준화한 후 환자들의 영양상태 평가에 많이 이용되고 있다.

본 연구에서는 신체의 지방상태를 반영하는 지표로 흔히 사용되는 신장과 체중의 비 보다 지방상태를 더 정확하게 반영하는 지표인 체질량 지수(Lee et al., 1981), 골격근의 질량을 나타내는 지표인 중상박부 둘레, 말초지방의 저장 상태를 나타내는 지표인 삼두박근의 피부두겹두께를 측정하여 영양상태 및 영양결핍의 정도를 평가하고자 하였다(채수인 등, 1987). 이중 삼두박근의 피부

두겹 두께는 x-선 촬영 결과나 부검결과 확인된 말초 지방저장 상태와 매우 높은 상관관계를 가지고 있는 것으로 보고된 바 있다(Baker et al., 1958; Durbin & Womersley, 1974). 특히 본 연구에서 HD군의 93.7%가 삼두박근의 피부두겹 두께가 영양결핍 상태를 나타내고 있는 것으로 평가되었는데 이는 HD 환자의 영양평가에서 삼두박근의 피부두겹 두께의 저하가 가장 두드러졌다는 Wolfson(1984)의 연구결과와도 관련이 있다고 생각된다.

본 연구에서 HD군과 대조군간에 신체계측치의 평균값 뿐 아니라 결핍의 정도에서도 분포의 차이를 보임으로써 신체 계측치가 HD환자의 영양상태를 평가하는데 있어 유용한 도구가 됨을 보였다. 또한 송(1994)의 연구에서 신체계측치가 HD환자의 총립프구수, BUN, Cr, 단백질과 열량섭취량, 필수 아미노산 농도 등과도 상관관계가 있었음을 고려해 볼 때 신체계측법은 영양상태 평가를 위해 간호사가 임상에서 쉽게 적용할 수 있는 경제적이고도 신뢰로운 방법이라고 보고한 바 있다.

영양상태를 사정하기 위한 혈액화학적 검사 방법으로는 혈청 총단백질, 알부민, 트랜스페린, 총립프구수, 면역글로불린 등의 측정을 면역글로불린 등의 측정을 들 수 있다. 혈액화학적 검사방법으로 혈청 알부민, 트랜스페린, 총립프구수를 측정하였다. 알부민은 내장단백의 지표로 가장 많이 사용되며 반감기가 20일로 길어 장기간의 내장 단백질 변화를 반영한다(Mitch & Walser, 1986; Rothschild et al., 1972). 트랜스페린 역시 내장 단백질의 지표이나 반감기가 7일로 비교적 짧아 최근의 영양상태를 알부민보다 더 정확히 반영하는 것으로 알려져 있다(Awai & Brown, 1963; Young et al., 1978). 본 연구에서도 알부민 농도의 평균은 HD군이 대조군보다 더 낮았으나 이를 영양상태 판정 기준에 따라 정상, 약간 결핍, 중등도 결핍, 심한 결핍의 네 등급으로 분류했을 때(Reilly & Gerhardt, 1985), HD군에서 알부민 농도가 정상범위에 미달된 경우는 단 1명에 불과한 반면, 트랜스페린은 44명(73.3%)이 중등도 이상의 결핍을 보여 알부민을 HD 환자의 단백질영양



상태의 지표로 삼기에는 적당하지 않은 것으로 사료되었다.

림프구는 세포성 면역반응에 핵심적인 세포로 환자의 면역체계의 상태를 반영하며, 단백열량 결핍시에는 그 수가 저하되므로 총림프구수는 영양상태를 평가할 수 있는 지표가 된다(Sokal, 1975). Young 등(1986)은 CAPD 환자에게 단백질 섭취를 적당히 조절한 경우에 림프구수가 증가하였다고 하였다.

본 연구에서도 HD군의 총림프구수는 1260.2/mm<sup>3</sup>로 2355.0/mm<sup>3</sup>로 나타난 대조군과 큰 차이를 보였을 뿐 아니라 영양상태 판정기준에 따른 분류결과, 대조군에서는 총림프구수가 중등도 이상의 결핍인 경우가 한명도 없는데 비해 HD군에서는 27명(45%)이 중등도 이상의 결핍을 보였다. 따라서 총림프구수 또한 영양결핍 정도는 평가할 수 있는 유의한 지표가 됨을 알 수 있었다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 혈액투석 환자의 일상식이 섭취 상태를 분석함으로써 식이섭취상의 문제점을 발견할 뿐 아니라 신체계측과 혈액화학적 검사로 영양상태를 평가하여 영양결핍 정도와 범위를 파악함으로써 혈액투석 환자의 치료 및 간호중재를 위한 자료를 제공하고자 시도되었다. 가톨릭 대학교 강남성모병원 인공신장실에 등록된 혈액투석 환자 중 연구기준에 적합하며 연구에의 참여를 동의한 환자 60명(혈액투석군)과 건강한 성인 60명(대조군)을 대상으로 1993년 7월부터 8월까지 자료를 수집하였다. 수집된 자료는 SAS 프로그램을 이용하여  $\chi^2$ -검정, unpaired t-검정을 하여 분석하였다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

1. 간이 식품섭취 조사표에 의한 혈액투석 환자들의 식이섭취 상태 분석 결과는 다음과 같다.
  - 1) 일 평균 열량 섭취량은 1778.7cal로 권장량보다 유의하게 적은량을 섭취하고 있었다. 혈액투석 환자의 35%(21명)가 권장량보다

15% 이상 미달되어 열량을 과소 섭취하고 있었고, 8.3%(5명)가 권장량보다 15%이상 초과하여 열량을 과다섭취하고 있었다.

- 2) 1일 평균 단백질 섭취량은 72.2 g으로 권장량보다 유의하게 많은 양을 섭취하고 있었다. 혈액투석 환자의 18.3%(11명)가 권장량보다 15% 미달된 양의 단백질을 과소섭취하고 있었고, 40%(24명)가 권장량보다 15%를 초과하여 과다 섭취하고 있었다.
  - 3) 지방질 섭취량은 45.9g으로 권장량에 미달되었다.
  - 4) A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C와 나이아신과 같은 비타민 섭취량은 모두 권장량에 미달되었다.
  - 5) 철분 섭취량은 15.31mg으로 권장량의 범위 내에 있었으며, 칼슘 섭취량은 634.19mg으로 권장량을 초과하였다.
  - 6) 혈액투석 치료만 받은 환자 50명과 지속적인 외래 복막투석을 받다가 혈액투석으로 치료 방법을 전환한 환자 10명의 열량섭취량과 단백질 섭취량을 비교한 결과, 지속적인 외래 복막투석을 받다가 혈액투석으로 전환한 환자의 열량섭취량과 단백질 섭취량은 각각 2074.3cal, 87.5g으로 혈액 투석만 받은 환자의 1719.5cal, 66.9g보다 유의하게 더 많았다.
2. 신체계측 결과는 다음과 같다.
- 1) 혈액 투석군의 체질량 지수, 중상박부 둘레, 삼두박근의 피부두겹두께는 대조군 보다 유의하게 더 낮았다.
  - 2) 혈액투석군의 체질량 지수는 47.1%가 정상, 16.6% 약간 결핍, 15%가 중등도의 결핍, 26.7%가 심한 결핍 상태를 나타내 대조군과 영양상태 등급별로 비율의 차이를 보였다.
  - 3) 혈액투석군의 중상박부 둘레는 35.0%가 정상, 20.0%가 약간 결핍, 18.3% 중등도의 결핍, 26.7%가 심한 결핍상태를 보여 등급별로 대조군과 비율의 차이를 보였다.
  - 4) 혈액투석군의 삼두박근의 피부두겹 두께는 8.3%가 정상, 28.3%가 약간 결핍, 30.3%

가 중등도 결핍, 33.4%가 중등도의 결핍을 보여 대조군과 등급별로 비율의 차이를 보였다.

3. 혈액화학적 검사 결과는 다음과 같다.
  - 1) 혈액투석군의 알부민 농도, 트랜스페린 농도, 총립프구수는 대조군보다 유의하게 더 높았다.
  - 2) 알부민 농도는 대조군은 모두 정상범위내에 있었고 혈액투석군은 1명만 제외하고는 모두 정상 범위내에 있었다.
  - 3) 트랜스페린 농도는 혈액투석 군에서는 11.7%(7명)에서만 정상범위내에 있었던 반면 대조군에서는 81.7%(49명)가 정상범위내에 있어 등급별로 두 군간 비율에 유의한 차이를 보였다.
  - 4) 총립프구수는 혈액투석군의 25%(15명)에서 정상범위내에 있었으나 대조군에서는 93.3%(56명)가 정상범위내에 있어 등급별로 두 군간 비율에 있어 유의한 차이를 보였다.

이상의 결과로 미루어 볼 때 혈액투석 환자들의 영양결핍 정도는 심각한 수준에 와 있다고 생각되며, 영양결핍 상태를 교정하기 위한 방법을 개발해 내는 것이 이들의 간호에 있어 중요한 과제라고 생각된다. 또한, 혈액투석 환자의 영양교육이나 상담은 간호사, 의사, 영양사간의 상호협조에 개별적이고 주기적인 관리가 필요하며, 특히 지속성 외래 복막투석 치료를 받다가 혈액투석으로 치료방법을 전환한 환자들에 대한 영양교육이 중점적으로 이루어져야 한다고 본다. 영양상태 측정 방법중 신체계측 방법은 간호사가 임상에서 쉽게 적용할 수 있는 경제적이고 신뢰로운 방법이므로 혈액투석 환자 뿐 아니라 다른 만성질환자 및 암환자의 간호에서도 많이 활용하기를 제언한다.

## 참 고 문 헌

김영기, 최규현, 강신욱, 이혁우, 이승우, 이호영, 한대석(1990). 만성투석 환자의 영양상태에 관한 연구. 대한신장학회지, 9(1), 58-66.

김영수(1983). 혈액투석 환자가 지각한 스트레스와 그에 적응하는 자세에 관한 연구. 이화여자 대학교 석사학위논문.

녹십자의료공업(1990). 만성신부전을 위한 식이요법. 서울

문수재, 이기열, 김숙영(1981). 간이식 영양법을 적용한 중년부인의 영양실태. 연세논총, 17, 203-215.

박순옥(1985). 혈액투석 환자의 건강신념과 식이요법 이행에 관한 연구. 예수간호전문대학 논문집, 3(1), 79-117.

송경애(1994). 혈액투석 환자의 영양상태 평가. 가톨릭대학교 의과대학 논문집, 47(2), 1039-1051.

서은경(1981). 만성 신부전 환자의 영양상태. 연세대학교 대학원 석사학위 논문.

유제복(1990). 혈액투석 환자의 식이에 대한 실태조사 연구. 이화여자 대학교 교육 대학원. 석사학위 논문.

채수인, 최인태, 송주홍, 김혁제, 박석, 나용호(1987). 한국 성인에서 인체 계측치. 대한내과학회 잡지, 32(3), 401-409.

한국인구보건 연구원(1989). 한국인의 영양권장량.

Acchiardo, S. R., Moore, L. W. & Latour, P. A.(1983). Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. Kinney Int., 24 (Suppl. 16), S 188-203.

Awai, M. & Brown, E. B. (1963). Studies of the metabolism of human transferrin. J. Lab. Clin. Med., 61, 797.

Baker, P. T., Hunt, E. E. & Sen, T. (1958). The growth and interrelations of skinfolds and brachial tissues in man. Am. J. Phys. Anthropol., 16, 39-58.

- Baldree, K. S., Murphy, S. P. & Powers, M. J. (1982). Stress identification and coping patterns of patients on hemodialysis. Nurs. Res. 31, 107-112.
- Bistrian, B. R., Blackburn, G. L., Hallowell, E., & Hedde, R. (1974). Protein status of general surgical patients. J. A. M. A., 230(6), 858-860.
- Blackburn, G. L. & Thornton, P. A. (1979). Nutritional assessment of the hospitalized patient. Med. Clin. Nor. Am., 63, 1103-1115.
- Durbin, J. V. G. A. & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness : Measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. Br. J. Nutr., 32, 77-79.
- Elsworth, R., Mendez, B. & Mendez, J. (1980). Assessing energy balances, Alfin-Slater R. B. & Kritchevsky, D. (Ed), Human Nutrition and the Adult : Micronutrients(60-62). New York : Plenum Press.
- Frisancho, A. R. (1981). New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am. J. Clin. Nutr., 34, 2540-2545.
- Gray, G. E. & Gray, L. D. (1980). Anthropometric measurements and their interpretation : Principles, practices, and problems. J. Am. Dietetic. Assoc., 77, 534-539.
- Kopple, J. D., Jones, M., Fukuda, S. & Swenseid, M. E. (1978). Amino acid and protein metabolism in renal failure. Am. J. Clin. Nutr., 31, 1532-1540.
- Lee, J., Kolonel, L. N. & Honds, N. W. (1981). Relative merits of the weight-corrected-for height indices, Am. J. Clin. Nutr., 34, 2521-2529.
- Marckmann, P. (1988). Nutritional status of patients on hemodialysis and peritoneal dialysis. Clin. Nephrol. 29, 75-78.
- Mitch, W. E. & Walser, M. (1986). Nutritional therapy of the uremic patient. Philadelphia : W. B. Saunders.
- Rothschild, M. A., Oratz, M. & Schreiber, S. S. (1972). Albumin synthesis. New Engl. J. Med., 286, 748-757.
- Salmund, S. W. (1980). How to assess the nutritional status of acutely ill patients. A. J. N., 80(5), 922-924.
- Schoenfeld, P. Y., Henry, R. R., Laird, N. M. & Roxe, D. M. (1983). Assessment of nutritional status of the national cooperative dialysis study population. Kidney Int., 23(Suppl. 13), S 80-80.
- Sokal, V. E. (1975). Measurement of delayed skin test rest response. New Engl. J. Med., 293, 501-502.
- Toigo, G., Situlin, R., Fasola, G., Bazzato, G. & Coli, U. (1982). Protein-calorie malnutrition (PCM) in chronic uremic patients (CUP) in conservative treatment (CT), regular hemodialysis (RHT) or continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). Kidney Int., 22, 99.
- Walser, M. (1983). Urea metabolism : Sources of nitrogen and its regulation. In Amino acids : Metabolism and medical applications. ed. Blackburn, G. L., Grant, J. P., Young, V. R. pp. 77-87. Littleton MA, Wright-PSG.
- Wolfson, M., Christy, J. S., Minturn, K., Gray, D. K. & Kopple, J. K. (1984). Nutritional status and lymphocyte function in maintenance hemodialysis patients. Am J. Clin. Nutr., 37, 547-555.
- Young, G. A. & Young, J. B., Young, S.

M., Bobson, S. M., Hildreth, B., Brownjohn, A. M. & Parsons, F. M. (1986). Nutrition and delayed hypersensitivity during continuous ambulatory peritoneal dialysis in relation to peritonitis. *Nephron*, 43, 177-186.

Young, G. A., Oli, H. I., Davidson, A. M. & Parsons, F. M. (1978). The effects of calorie and essential amino acid supplementation on plasma proteins in patients with chronic renal failure. *Am. J. Clin. Nutr.*, 31, 1802-1807.

## Abstract

### Evaluation of Nutritional Deficit Status in Hemodialysis Patients Based on Usual Dietary Intake, Anthropometric and Biochemical Parameters

Sohng, Kyeong Yae\*

Long-term hemodialysis(HD) patients manifest various signs of protein and caloric malnutrition due to poor intake of nutrients and other causes. Poor nutritional status increases the mortality and morbidity rates in HD patients. Thus, maintenance of adequate nutritional status has been a major task in taking care of patients receiving HD. This study was to evaluate the nutritional status of HD patients and to clarify the degree of nutritional deficit based on usual dietary intake, anthropometric and biochemical indicators.

Sixty HD patients comprised a HD group, while the control group consisted of 60 healthy adults whose age and sex matched those of the HD group. Nutritional status was evaluated by dietary intake using instant nutritional scale, anthropometric measures, serum protein concentrations and the number of lymphocytes. The data were analyzed by using Chi-square test and unpaired t-test. The results are as follows.

1. Regarding usual dietary intake of HD group :
  - 1) Estimated caloric intake was significantly lower than the recommended daily allowance(RDA) and among them, 35% were taking calories less than 85% of the RDA.
  - 2) Estimated protein intake was significantly higher than the RDA and among them 40% were taking protein more than 115% of the RDA.
  - 3) Estimated fat intake was lower than the RDA.
  - 4) Vitamin A, B, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C and niacin intake was lower than the RDA respectively.
  - 5) Estimated ferrous intake was within the normal limit the RDA while estimated calcium intake was higher than the RDA.
  - 6) Both caloric and protein intake were higher for the 10 patients who had been under continuous ambulatory peritoneal dialysis than for the patients under HD from the beginning.

\*College of Nursing, Catholic University, Seoul Korea

2. Regarding anthropometric measures :

- 1) Body mass index(BMI), midarm circumference(MAC), and triceps skinfold thickness(TSF) were lower in the HD group than in the control group.
  - 2) Among HD group, 47.1% were within the normal limit of BMI, while 86.7% were within the same limit in the control group.
  - 3) Among HD group, 35.0% were within the normal limit of MAC, while 83.3% were within the same limit in the control group.
  - 4) Among HD group, only 8.3% were normal, 30.3% were mild deficit status of TSF, while 50% were normal and 48.3% were mild deficit status in the control group.
3. Regarding biochemical laboratory tests
- 1) Albumin, transferrin concentrations and the number of lymphocytes were lower in HD group than in the control group.

- 2) Among HD group, 98.3% were within the normal limit of albumin concentration and all were within the same limit in the control group.
- 3) Among HD group, only 11.7% were within the normal limit of transferrin concentration, while 81.7% were within the same limit in the control group.
- 4) Among HD group, 25% were within the normal limit, while 93.3% were within the same limit in the control group.

The above findings suggest that HD patients were in nutritional deficit status. Adequate diet therapy and periodical evaluation of the nutritional status in HD patients are needed. Accordingly, it turned out that anthropometric measures were very reliable parameters and easy to use to evaluate nutritional status. So nurses are encouraged to adopt anthropometric measures to examine nutritional deficit status of HD patients.

Key concept : hemodialysis patient,  
nutritional deficit