

전북지역 혈액투석 환자와 지속성 외래 복막 투석 환자의 영양상태 비교

김 선 형* · 김 속 배[§]

전북대학교 생활과학대학 식품영양학과, 전북대학교 병원 영양계*

Characteristics in Nutritional Status of Patients on Hemodialysis and Continuous Ambulatory Peritoneal Patients in Chonbuk Area

Kim, Seon-Hyeong* · Kim, Sook-Bae[§]

Department of Food Science and Human Nutrition, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

Division of Nutrition Service,^{*} Chonbuk National University Hospital, Jeonju 561-712, Korea

ABSTRACT

The present study was designed to compare the nutritional status of hemodialysis (HD) and continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) patients. Subjects were 58 HD patients (male/female = 29/29) and 33 CAPD patients (male/female = 23/10) undergoing dialysis treatment in Artificial Kidney Unit of Chonbuk National University Hospital. For nutritional assessment, %IBW (ideal body weight), %TSF (tricep skin fold), %MAC (mid arm circumference), %MAMC (mid arm muscle circumference), serum albumin, serum transferrin, TLC (total lymphocyte count), SGA (subjective global assessment) and estimated energy and protein intakes by 1-month food frequency method were used. Between HD and CAPD group, mean age (50 ± 12 vs. 52 ± 12 yr), dialysis durations (37 ± 36 vs. 30 ± 26 mon), dietary energy intakes (28.3 ± 9.0 vs. 28.8 ± 8.6 kcal/kg/day), dietary protein intakes (1.1 ± 0.4 vs. 1.2 ± 0.3 g/kg/day) and incidence of co-morbid conditions (69.0% vs. 69.7%) were not significantly different. Data by using SGA showed a higher incidence of malnutrition in CAPD patients (45.6%) than in HD patients (36.2%). %IBW ($p < 0.001$), %TSF ($p < 0.001$) and %MAC ($p < 0.001$) were higher in CAPD patients than were in HD patients. But serum albumin ($p < 0.001$) and transferrin ($p < 0.001$) were significantly lower in CAPD patients than were in HD patients. A higher incidence of malnutrition was shown in CAPD patients than in HD patients due to different dialysis type. A significant finding was that CAPD showed protein deficient malnutrition and HD did calorie deficient malnutrition. It suggests that an adequate dietary intake considering dialysis type prevents a prevalence of malnutrition. (*Korean J Nutrition* 36(4) : 397~404, 2003)

KEY WORDS : dialysis, malnutrition, hemodialysis, continuous ambulatory peritoneal dialysis, nutritional assessment.

서 론

신염, 신동맥 폐색, 신장 결석, 신세뇨관의 이상, 당뇨병성 신장병, 고혈압 동맥 경화 등의 대사 이상과 신증후군, 급성 신부전, 비가역적인 신장 손상에 의해 신장 기능이 비가역적으로 감소된 상태를 보이는 만성 신부전 환자의 발병률이 매년 증가하고 있다.¹⁾ 이들 말기 만성 신부전 환자의 신장 기능 대체 요법으로는 신장 이식과 투석 요법이 있

으며, 투석 요법은 혈액 투석 요법 (Hemodialysis, HD) 과 복막 투석 요법 (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, CAPD)이 있다. 최근 경제적인 성장과 의료 기술의 발달에 의한 평균 수명 연장, 의료 보험의 발전에 따른 투석 환자의 경제적 부담의 저하 등으로 투석 환자와 투석을 시행하는 의료기관의 증가가 두드러지고 있다. 예로서 1998년 우리나라의 신장 기능 대체 요법 치료를 받는 환자 중 투석환자의 수는 17,385명이며 그 중 HD는 13,473명 (56.4%), CAPD는 3,912명 (16.4%)으로 보고되고 있으며, 매년 10% 이상의 꾸준한 증가를 보이고 있다.²⁾

투석은 혈액 속의 노폐물 제거, 산-염기 균형유지 및 수분 제거 등의 효과가 있으나, 투석과정에서 상당량의 영

접수일 : 2002년 9월 3일

채택일 : 2002년 10월 2일

[§]To whom correspondence should be addressed.

양소 손실과 불균형된 영양소 유입 등으로 투석 환자의 20~70%가 영양 불량 상태를 보이며, 이들에 있어서 영양불량은 면역능력의 약화를 초래하여 감염에 의한 이환율 및 사망률 증가의 주요 요인이 된다고 보고 되고 있다.^{3,4)} Avram 등은 투석환자의 사망률 예측인자로 환자의 영양상태와 연령, 투석의 적절도, 당뇨병 및 심혈관계질환 동반 유무 등을 제시하였으며, 그 중 환자의 영양상태가 사망률과 가장 밀접한 관계가 있다고 하였다.⁵⁾

투석이 신장 기능 대체 요법으로서 만성 신부전 치료에 사용된 이후 투석기술과 방법이 많이 발전 되었음에도 불구하고 아직까지 투석치료의 성공여부는 충분한 영양섭취에 달려있다고 할 수 있다. 이에 따라 투석 환자의 영양상태는 환자의 예후에 직접적인 영향을 미치며, 단순히 생명을 연장시키는 도구로서가 아니라, 개개인의 삶의 질과 관련되어 있어 관심이 증가되고 있으며, 영양불량의 조기 진단 및 치료에 대한 많은 연구를 통하여 장기 투석환자들의 삶의 질을 향상시키려는 시도가 진행중이다.

최근 투석 환자의 영양상태를 연구한 Kim 등,⁶⁾ Park과 Kim 등⁷⁾의 국내 연구와 Marckmann⁸⁾에 의한 국외 연구 등 몇몇에 불과하며, 또한 이들 연구에서 투석 유형에 따른 영양상태의 비교에 있어서 일관된 결과를 보이지 않고 있다. 이에 본 연구는 전북지역 말기 신부전 환자 중 투석 치료를 받고있는 환자의 영양 불량 유병률을 알아보고, HD 환자와 CAPD 환자의 영양불량 정도 및 양상을 비교 평가하여, 투석 환자의 영양상태 개선을 위한 자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 조사 대상자

2000년 8~11월 동안 전북대학교 병원 인공 신장실에서 말기 신부전증으로 투석치료를 받고 있는 HD환자 58명과 CAPD환자 33명을 대상으로 하였다. HD군은 투석기간이 최소 3개월 이상이며, 정기적으로 주 3회 투석을 실시하며, 최근 3개월동안 급성 감염 및 급성질환 등의 병력이 없으며, 최근 6개월 전 신장이식을 하지 않은 임상적으로 안정된 환자로 본 연구에 동의한 남자 29명, 여자 29명이다. CAPD군은 투석기간이 최소 3개월이상이며, 하루에 투석액을 4회 교환하며, 최근 1개월 동안 복막염이나 스테로이드 등 호르몬 제제 투여 병력이 없고, 급성 감염 및 급성 질환의 병력이 없는 임상적으로 안정된 환자로 본 연구에 동의한 남자 23명, 여자 10명이다. 두 군 모두 대상자는 19세 이상으로 하였다.

2. 조사 내용 및 방법

1) 신체 계측

신장과 체중은 투석직후 건 체중 (dry weight)으로 탈수나 수분 과잉이 없는 상태에서 측정하였고, IBW (Ideal Body Weight)와 % IBW는 BMI (Body Mass Index)를 이용한 계산법에 의하여 산출하였다.⁹⁾ TSF (Triceps Skin Fold)는 투석직후 Caliper (SKYNDEX System I, USA)를 이용하여, HD군의 경우에는 동정맥류가 없는 쪽의 팔을, CAPD군의 경우에는 오른팔을 사용하여 측정하였다. MAC (Mid Arm Circumference) 측정은 TSF가 측정된 부위의 둘레를 플라스틱줄자로 측정하였으며, 3번 반복 측정하여 평균 값을 구하였다. MAMC (Mid-Arm Muscle Circumference)는 TSF와 MAC로부터 산출하였으며¹⁰⁾ 한국인 표준 50 percentile 값에 대한 % TSF, % MAC, % MAMC를 계산하였다.¹¹⁾

2) 식이 에너지 및 단백질 섭취량 조사

Park과 Kim⁷⁾의 양식을 본 연구에 맞게 수정하여 최근 1개월간 식품섭취 빈도를 조사하였다. 훈련된 식품영양학과 학생들에 의하여 식품 모형을 사용하여 1대 1 면담을 통하여 실시한 후, 한국 표준 식품 성분 표¹²⁾를 이용하여 섭취한 에너지와 단백질량을 산출하였다.

3) 생화학적 조사

HD군은 투석 당일 아침에 투석 전 공복 시 말초 정맥에서 채혈하였고, CAPD군은 투석액 교환 전 공복 시 말초 정맥에서 채혈 하였다.⁶⁾ 혈청 알부민은 Bromocresol green assay로 분석하였고, 혈청 트랜스페린은 Nitroso-PSAP 법으로 총 철분 결합 능력 (Total Iron-Binding Capacity)을 분석한 후 Blackburn법¹³⁾에 의하여 산출하였다. % 임파구 (Lymphocyte)와 백혈구 (White Blood Cell) 수는 V.C.S (Volume, Conductivity, Light Scattering) technology에 의해 Automatic count로 측정하였으며, 총 임파구 수 (Total Lymphocyte Count)는 백혈구 수를 이용한 계산법을 사용하여 구하였다.¹⁴⁾

4) 주관적 영양 상태 평가 (Subjective Global Assessment, SGA)

SGA는 Detsky 등¹⁵⁾의 양식을 수정하여 숙련된 신장 전문 간호사에 의해 실시되었다. 평가 내용은 최근 6개월 전과 2주간의 체중 변화량, 식이 섭취량의 변화 기간 및 변화내용, 위 장관의 이상 증상 (구토, 설사, 메스꺼움, 식욕부진) 및 기능적 장애, 피하 지방의 손실, 근육 소모, 발목 부종, 복수 등이 포함되었다. 영양상태가 양호하면 0점,

경-중등도 영양불량이면 1점, 중증 영양불량이면 2점으로 점수화하였다.

3. 자료의 통계처리

SPSS WIN (version 8.0) 프로그램을 이용하여 통계 처리 및 분석을 실시하였다. 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 변수에 있어서 HD와 CAPD 두 군의 비교는 one-way ANOVA를, 영양 지표간의 관계는 상관 관계 분석을 시행하였다. 유의 수준의 *p* 값은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

1. 대상자의 일반적인 특성

조사 대상자의 평균 연령은 HD군이 50.5 ± 12.8세, CAPD군이 52.7 ± 12.6세였으며, 두 군간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 동반 질환 유병률에서 당뇨를 동반한 경우는 HD군의 경우 15명 (25.9%)이었고, CAPD군의 경우에는 10명 (39.3%)이었다. 당뇨를 제외한 다른 질병을 갖는 환자는 HD군이 25명 (43.1%), CAPD군은 13명 (39.4%)이었으며, 두 군간 유의적인 차이가 없었다. 동반 질환이 없는 HD군은 18명 (31.0%), CAPD군은 10명 (30.3%)이었으며, 두 군간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 평균 투석기간은 HD군이 37.7 ± 36.6개월, CAPD군이 30.5 ± 26.7개월이었으며, 두 군간의 유의적인 차이가 없었다 (Table 1).

Table 1. General characteristics of HD and CAPD patients

Variables	HD	CAPD
No. of subjects	58	33
Male	29	23
Female	29	10
Age (years)	50.5 ± 12.8 ¹⁾	52.7 ± 12.6
Male	8.5 ± 11.9	52.1 ± 14.0
Female	52.4 ± 13.5	54.1 ± 9.1
Co morbid conditions		
Diabetes (%)	15 (25.9)	10 (30.3)
Non-diabetics other diseases (%)	25 (43.1)	13 (39.4)
Non-co morbid (%)	18 (31.0)	10 (30.3)
Duration of dialysis (mon.)	37.7 ± 36.6	30.5 ± 26.7
Male	29.1 ± 31.8	29.6 ± 25.7
Female	46.2 ± 39.4	32.8 ± 30.4

¹⁾ Mean ± SD (Standard Deviation)

HD: Hemodialysis, CAPD: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, No: Numbers

2. 신체 계측 조사

신장은 HD군이 162.0 ± 7.6 cm, CAPD군이 165.1 ± 7.8 cm였으며 두 군간의 유의적인 차이는 없었다. 체중은 HD군이 52.2 ± 9.9 kg, CAPD군이 60.5 ± 10.3 kg 이었고, CAPD군이 HD군보다 유의하게 (*p* < 0.001) 높았다. % 표준체중은 HD군이 91.9 ± 11.3%, CAPD군은 평균 101.6 ± 13.6%였으며, CAPD군이 HD군보다 유의적 (*p* < 0.001)으로 높았다. 한국인 표준 성인의 50 percentile 값에 대한 %TSF는 HD군에서 73.6 ± 36.0%, CAPD군이 108.4 ± 66.8%였으며, CAPD군이 HD군 보다 유의적 (*p* < 0.01)으로 높았다. % MAC는 HD군에서는 91.0 ± 14.1%, CAPD군에서는 99.4 ± 13.4%였으며, CAPD군이 HD군 보다 유의적 (*p* < 0.01)으로 높았다. % MAMC는 HD군에서는 96.8 ± 14.1%, CAPD군에서는 99.5 ± 12.0%를 보였으며, 두 군간의 유의적인 차이는 보이지 않았다 (Table 2).

3. 식이 에너지 및 단백질 섭취량 조사

에너지 섭취량 (DEI, Dietary Energy Intake)은 HD군에서는 467.6 ± 402.6 kcal/day였고, CAPD군에서는 1,745.7 ± 575.5 kcal/day였으며, 두 군간의 유의적인 차

Table 2. Anthropometric data of HD and CAPD patients

Variables	HD (n=58) (M/F=29/29)	CAPD (n=33) (M/F=23/10)
Height (cm)	162.0 ± 7.6 ¹⁾	165.1 ± 7.8
Male	168.0 ± 5.3	168.3 ± 6.4
Female	156.0 ± 4.1	157.8 ± 5.5
Weight (kg)	52.2 ± 9.9	60.5 ± 10.3***
Male	59.3 ± 7.8	62.5 ± 10.9
Female	45.1 ± 5.9	55.9 ± 7.4***
%IBW (%)	91.9 ± 11.3	101.6 ± 13.6***
Male	95.5 ± 11.4	99.9 ± 13.1***
Female	83.3 ± 10.1	107.0 ± 15.1***
%TSF (%)	73.6 ± 36.0	108.4 ± 66.8**
Male	97.0 ± 31.4	118.5 ± 75.5
Female	50.4 ± 22.9	85.3 ± 32.7**
%MAC (%)	91.0 ± 14.1	99.4 ± 13.4**
Male	95.2 ± 10.4	99.8 ± 13.1
Female	86.8 ± 16.1	98.6 ± 14.7
%MAMC (%)	96.8 ± 14.1	99.5 ± 12.0
Male	95.0 ± 10.7	97.4 ± 11.5
Female	98.6 ± 16.9	104.3 ± 12.5

¹⁾ Mean ± SD (Standard Deviation)

*: *p* < 0.05, **: *p* < 0.01, ***: *p* < 0.001

HD: Hemodialysis, CAPD: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, IBW: Ideal Body Weight, TSF: Tricep Skin Fold, MAC: Mid Arm Circumference, MAMC: Mid Arm Muscle Circumference, M: Male, F: Female, n: Numbers

이는 보이지 않았다. 체중 kg당 에너지 섭취량은 HD군에서는 28.8 ± 9.0 kcal/kg/day였고, CAPD군에서는 28.8 ± 8.6 kcal/kg/day였으며, 두 군간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 단백질 섭취량 (DPI, Dietary Protein Intake)은 HD군에서는 57.5 ± 20.7 g/day였고, CAPD군에서는 75.0 ± 28.4 g/day였으며, 두 군간의 유의적인 차이가 없었다. 체중 kg당 단백질 섭취량은 HD군에서는 1.1 ± 0.4 g/kg/day였고, CAPD군에서는 1.2 ± 0.3 g/kg/day였으며, 두 군간 유의적인 차이가 없었다 (Table 3).

4. 생화학적 조사

혈청 알부민은 HD군에서 3.5 ± 0.4 g/dL였고, CAPD군에서는 평균 3.2 ± 0.4 g/dL였으며, HD군이 CAPD군 보다 유의적 ($p < 0.001$)으로 높았다. 혈청 알부민의 영양불

Table 3. Dietary energy and protein intake of HD and CAPD patients

Variables	HD (n=58) (M/F=29/29)	CAPD (n=33) (M/F=23/10)	p
Energy (kcal/day)	1467.6 ± 402.6 ¹⁾	1745.7 ± 575.5	NS
Male	1550.7 ± 383.7	1803.3 ± 630.4	NS
Female	1384.6 ± 410.5	1556.5 ± 299.1	NS
Energy (kcal/kg/day)	28.8 ± 9.0	28.8 ± 8.6	NS
Male	26.6 ± 7.6	28.7 ± 9.0	NS
Female	30.9 ± 9.8	29.2 ± 7.7	NS
Protein (g/day)	57.5 ± 20.7	75.0 ± 28.4	NS
Male	60.6 ± 18.9	77.8 ± 30.9	NS
Female	54.9 ± 22.4	65.5 ± 16.2	NS
Protein (g/kg/day)	1.1 ± 0.4	1.2 ± 0.3	NS
Male	1.0 ± 0.3	1.2 ± 0.3	NS
Female	1.2 ± 0.5	1.2 ± 0.4	NS

¹⁾ Mean ± SD (Standard Deviation): HD: Hemodialysis, CAPD: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, n: Numbers, M: Male, F: Female, NS: Not Significant

Table 4. Biochemical data of HD and CAPD patients

Variables	HD (n=58) (M/F=29/29)	CAPD (n=33) (M/F=23/10)
Albumin (g/dL)	3.5 ± 0.4 ¹⁾	3.2 ± 0.4***
Male	3.6 ± 0.4	3.2 ± 0.3***
Female	3.5 ± 0.4	3.2 ± 0.5
Transferrin (mg/dL)	226.3 ± 56.7	159.2 ± 65.9***
Male	229.6 ± 56.8	146.5 ± 0.9***
Female	223.1 ± 57.4	188.4 ± 71.1
TLC (cells/mm ³)	1411.3 ± 499.8	1597.4 ± 634.8
Male	1558.0 ± 569.9	1482.6 ± 537.5
Female	1264.7 ± 373.2	1861.5 ± 784.6**

¹⁾ Mean ± SD (Standard Deviation)

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

HD: Hemodialysis, CAPD: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, IBW, M: Male, F: Female, n: Numbers, TLC: Total Lymphocyte Count

량 기준치인 3.5 g/dL 이하인 경우는 HD군에서 34.5%였고, CAPD군에서는 69.7%이었으며, CAPD군에서 현저한 단백질 부족 상태를 보여주었다. 혈청 트랜스페린은 HD군에서는 226.3 ± 56.7 mg/dL, CAPD군에서는 159.2 ± 65.9 mg/dL를 보였으며, HD군이 CAPD군보다 유의적 ($p < 0.001$)으로 높았다. 혈청 트랜스페린의 영양 불량 기준치인 200 mg/dL 이하인 경우는 HD군에서 31%, CAPD군에서는 75.8%가 해당되어 CAPD군에서 더 높은 영양불량을 보였다. 총 임파구 수는 HD군이 1411.3 ± 499.8 cells/mm³, CAPD군은 1597.4 ± 634.8 cells/mm³였으며 두 군간의 유의적인 차이는 보이지 않았다 (Table 4, 5).

5. 주관적 영양 상태 평가

대상자 91명중 28명 (30.8%)은 경-중등도 영양 불량 상태, 8명 (8.8%)은 중증 영양불량 상태로 총 36명 (39.6%)이 영양 불량 상태를 보였으며, 나머지 55명 (60.4%)은 영양 상태가 양호하였다. 군별로는 HD군의 경우, 58명 중 37명 (63.8%)이 양호하였으며, 17명 (29.3%)

Table 5. Nutritional status of HD and CAPD patients by albumin and transferrin

Variables	HD (n=58) (M/F=29/29)	CAPD (n=33) (M/F=23/10)	N (%)
Albumin (g/dL)			
Normal (3.5 g/dL >)	38 (65.5%)	10 (30.3%)	
Malnutrition (3.5 g/dL ≤)	20 (34.5%)	23 (69.7%)	
Transferrin (mg/dL)			
Normal (200 mg/dL >)	40 (69.0%)	8 (24.2%)	
Malnutrition (200 mg/dL ≤)	18 (31.0%)	25 (75.8%)	

HD: Hemodialysis, CAPD: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, M: Male, F: Female, n: numbers

Table 6. Nutritional status of HD and CAPD patients by SGA

Variables	HD (n=58)	CAPD (n=33)	N (%)
Male	29 (50%)	23 (70%)	
Normal nutrition	23 (79.3%)	14 (60.9%)	
Mild-moderate malnutrition	5 (17.2%)	6 (26.1%)	
Severe-malnutrition	1 (3.5%)	3 (13.0%)	
Female	29 (50%)	10 (30%)	
Normal nutrition	14 (48.3%)	4 (40%)	
Mild-moderate malnutrition	12 (41.4%)	5 (50%)	
Severe-malnutrition	3 (10.3%)	1 (10%)	
Total			
Normal nutrition	37 (63.8%)	18 (54.6%)	
Mid-moderate malnutrition	17 (29.3%)	11 (33.3%)	
Severe-malnutrition	4 (6.9%)	4 (12.1%)	

SGA, Subjective Global Assessment: HD: Hemodialysis, CAPD: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, n: Numbers

Table 7. Correlation of nutritional indices

	%IBW	%TSF	%MAC	%MAMC	TLC	Alb	Trans	SGA	Duration	Incidence of DM	DEI	DPI
Age	-0.071	0.015	-0.193	-0.186	-0.019	-0.219*	-0.133	0.289**	0.025	0.261*	-0.125	-0.063
%IBW		0.541*	0.716**	0.529**	0.278**	0.056	-0.038	-0.419**	-0.133	0.024	0.218*	0.278*
%TSF			0.607**	0.122	0.290**	0.018	-0.189	-0.183	-0.190	0.287*	0.302**	0.379**
%MAC				0.825**	0.222*	0.242*	-0.019	-0.480**	-0.054	-0.034	0.308**	0.347**
%MAMC					0.067	0.284**	0.112	-0.461**	0.105	-0.118	0.180	0.201
TLC						0.031	-0.015	-0.051	-0.241*	0.093	-0.018	-0.082
Alb							0.210*	-0.432**	0.166	-0.177	0.073	0.029
Trans								-0.139	0.172	-0.005	0.018	-0.034
SGA									-0.139	0.136	-0.317**	-0.224**
Duration										-0.165	0.015	0.077
Incidence of DM											0.058	0.102
DEI												0.852**

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, Data are Pearson correlation coefficient

IBW: Ideal Body Weight, TSF: Tricep Skin Fold, MAC: Mid Arm Circumference, MAMC: Mid-Arm Muscle Circumference, TLC: Total Lymphocyte Count, SGA: Subjective Global Assessment, Trans: serum transferrin, DEI: Dietary Energy Intake, DPI: Dietary Protein Intake, Duration: Dialysis Duration

이 경-중등도 영양 불량 상태였으며, 4명 (6.9%)이 중등 영양불량 상태였다. CAPD군의 경우, 33명 중 18명 (54.6%)이 양호하였으며, 11명 (33.3%)이 경-중등도 영양 불량 상태였으며, 4명 (12.1%)이 중등 영양 불량 상태를 보여주었다 (Table 6).

6. 영양 지표들 간의 상관 관계 조사

영양 지표들 간의 상관 관계에서, SGA는 나이 ($r = 0.284$)와 유의적인 양의 상관 관계를 보였으며, % IBW ($r = -0.419$), % MAC ($r = -0.480$), % MAMC ($r = -0.461$), Albumin ($r = -0.432$), DEI ($r = -0.317$), DPI ($r = -0.224$)들과 유의적인 음의 상관 관계를 보였다. 즉 조사대상자의 연령이 높을 때, % IBW, % MAC, % MAMC, 혈청 알부민, 에너지 섭취량, 단백질 섭취량이 낮을 때 영양 불량 정도가 심하였다 (Table 7). % TSF, TLC, 당뇨 유병률, 투석 기간, 혈중 트랜스페린은 영양 상태를 민감하게 반영하지 못했다. % IBW는 % TSF ($r = 0.541$), % MAC ($r = 0.716$), % MAMC ($r = 0.529$), TLC ($r = 0.278$), DEI ($r = 0.218$), DPI ($r = 0.278$)와 유의적인 양의 상관 관계를 보였으며, SGA ($r = -0.419$)와는 유의적인 음의 상관 관계를 보였다. 즉 % IBW가 높을 때, % TSF, % MAC, % MAMC, TLC, DEI, DPI 등이 높았으며, 영양불량 정도는 낮았다. 혈청 알부민은 연령이 많을 때 낮았으며, 혈청 알부민이 높을 때 체내 단백질 저장상태를 반영하는 지표인 혈청 트랜스페린, % MAC 및 % MAMC의 증가를 보였으며, 낮은 영양 불량 정도를 보였다 (Table 7).

고 찰

말기 만성 신부전 환자 중 신장 기능 대체 요법으로 투석 치료를 받고 있는 HD군 58명과 CAPD군 33명을 대상으로 영양 상태를 비교 연구하였다. 신체 계측 결과 CAPD군이 HD군보다 % IBW, % TSF 및 % MAC 가 유의하게 높았으며, 특히 CAPD군은 정상수준을 보여주었다. 이는 대한신장학회,²⁾ Cianciaruso¹⁶⁾에 의한 연구 결과인 CAPD군의 평균 체질량 지수가 HD군에 비해 유의적으로 높다는 보고와 일치하였다.

식이 에너지 및 단백질량 섭취 조사 결과, HD군과 CAPD군의 에너지와 단백질 섭취량 각각 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 두 군 모두 에너지 요구량인 35 kcal/kg/day 에 크게 부족하였다. Blumenkrantz와 Roberts¹⁷⁾는 HD군의 경우 투석동안 포도당이 손실되고, CAPD군은 투석액에 포함된 포도당 중 약 70%가 체내에 흡수되며, 흡수된 포도당은 경구 섭취된 단순 당질과 같이 체내에서 연소되어 1일 체중 kg당 약 8 kcal정도의 에너지를 공급한다고 보고한 바 있다. 본 연구 결과에서도 CAPD군의 경우는 투석액으로 유입되는 당질로 인해 영양 요구량을 충족할 만큼의 에너지 섭취가 이루어지고 있다고 추정되며, 이로 인해 % IBW, % TSF, % MAC 및 % MAMC 등이 정상수준을 보였을 것으로 사료된다.

생화학적 조사 결과, 체내 단백질 저장상태를 반영하는 지표인 혈청알부민과 혈청 트랜스페린은 HD군과 CAPD군 간의 단백질 섭취량에 유의적인 차이가 없었음에도 불구하고, HD군이 CAPD군보다 유의적으로 높았다. 이는

CAPD군의 경우 투석 중 단백질의 체외 손실 등으로 인한 투석 환자의 단백질 부족을 보고한 Enia 등,¹⁸⁾ Park과 Kim⁷⁾ 등의 결과와 일치하며, 이를 바탕으로 본 연구에서도 CAPD군의 경우 투석으로 인한 단백질 체외 손실량이 HD군에 비해 더 많았을 것으로 사료된다. 투석환자의 주된 사망 원인인 심장질환, 뇌 질환을 포함한 혈관질환, 감염병 등에 있어서 단백질 손실에 따른 저 알부민혈증 (Hypoalbuminemia) 등이 직접적인 영향을 준다고 잘 알려진 바, 투석 환자에 있어서 단백질 손실량 보충 특히 CAPD 환자에 있어서 충분한 양의 단백질 공급은 기저 질환의 보조적인 치료와 합병 질환의 예방 등에 반드시 필요할 것으로 사료된다.

주관적 영양상태 평가 결과, 전체 투석환자 중 39.6%가 영양불량 상태는 를 보였으며, CAPD군이 HD군보다 더 높은 영양불량 유병률을 보였다. 한편 1984년 Gutman과 Blumenkrantz¹⁹⁾은 HD와 CAPD 영양상태 비교에서 HD가 더 우수하다고 하였으며, 1988년 Denmark의 Marckmann은 영양지표로 Relative body weight, TSF, MAMC 및 혈청 트랜스페린을 이용하여 HD군과 CAPD군 환자 48명을 대상으로 한 연구에서, 두 군간의 차이가 없다고 하였다.⁸⁾ 신체계측에 의한 Nelson과 Hong,²⁰⁾ Lysaght 등²¹⁾의 연구와 노인 환자를 대상으로 한 No 등²²⁾의 연구에서도 HD군과 CAPD군의 투석유형에 따른 영양상태의 차이가 없음이 보고 되었다. Rubin 등,²³⁾ Nissenson,²⁴⁾ Cianciaruso,¹⁶⁾ Park과 Kim⁷⁾ 등은 CAPD군이 HD군보다 영양불량 정도가 더욱 심하다고 하였고, Kim 등⁶⁾과 Jacob과 Boyle²⁵⁾은 HD군이 CAPD군보다 영양불량이 심하다고 하였다. 이와 같이 선행된 여러 연구에서 투석유형에 따른 영양상태 비교 결과에 일관성이 없었으나 본 연구 결과에서는 HD군에서 보다 CAPD군에서 영양불량 상태가 더욱 심각함을 보여주었다.

영양 지표들의 상관 관계 결과, 영양상태를 비교적 잘 반영하는 지표로는 % IBW, % MAC, % MAMC, Albumin, DEI, DPI 등이었으며, 이들 지표는 투석환자의 영양 상태 평가에 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다. 한편 본 연구 결과에서 투석기간은 영양상태와 유의적인 상관 관계를 보이지 않았다. 이는 투석기간이 길수록 영양상태가 불량하다는 Kang 등²⁶⁾의 연구와 일치되지 않았으나, 투석기간과 영양 불량은 유의적인 상관 관계가 없다는 Jang 등,²⁷⁾ Enia 등,¹⁸⁾ Young 등²⁸⁾의 보고와 일치하였다. 한편 Marckmann⁸⁾은 투석 초기의 영양상태의 불량을 보고 하였는데, 이는 투석 초기에 투석이라는 새로운 치료방법에 적응하기 위한 스트레스로 충분한 식사섭취가 이루어

지지 못한 결과이며, 1~2년 정도 경과 후 투석에 대한 안정된 시기부터 영양상태가 좋아진다고 보고하였다. Jang 등²⁷⁾의 연구에서는 투석기간이 2년 이하인 환자와 4년 이상인 환자 사이에 있어서 영양상태의 유의적인 차이는 없었지만, 투석 치료 기간이 4년 이상인 경우는 영양상태가 더욱 양호하다고 보고한 바 있다. 이들 선행 연구와 본 연구를 바탕으로, 투석기간이 길더라도 적절한 투석치료와 영양공급이 이루어진다면 투석기간에 관계없이 좋은 영양상태를 유지할 수 있을 것으로 사료된다. 한편 동반 질환으로서 당뇨병의 유병률이 영양 상태에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 대부분의 환자들이 당뇨뿐만 아니라 다른 질환을 동반하고 있기 때문이라고 생각되어진다. 또한 본 연구에서 혈청 트랜스페린의 농도와 영양불량과의 상관 관계는 보이지 않았다. 혈청 트랜스페린은 알부민보다 반감기가 짧아서, 보다 민감하게 영양상태를 반영한다고 알려져 있지만, 투석 환자에 있어서 영양 상태를 반영하는 민감한 지표로 혈청 트랜스페린이 사용될 수 없는 것은 만성 질환 상태에 의하여 영향을 받기 때문이라고 사료된다. 또한 만성 신부전 환자는 erythropoietine의 생산 저하로 인한 이차성 빈혈을 동반하는 경우가 대부분이므로 다른 질환자에 비하여 혈청 트랜스페린의 영양상태 지표로서의 그 유용성이 떨어질 것으로 사료되어진다.

본 연구의 결과를 종합해 볼 때, HD군과 CAPD군에서 체중 당 섭취 에너지와 단백질량에 있어서 두 군 모두 유의적인 차이가 없었으나 HD의 경우에는 에너지 섭취 부족에 의한 영양불량 상태를 보였으며, CAPD군의 경우는 단백질 부족에 의한 영양불량을 보였다. 이는 CAPD군의 경우 투석 중 투석 액에 함유되어 있는 고농도의 당질이 체내로 흡수되어 에너지의 보충이 있었으나, 오히려 단백질은 체외로 손실되어 결국 섭취 에너지량의 부족에도 불구하고 에너지 섭취 부족에 의한 영양불량상태는 보이지 않고 단백질 부족에 의한 영양불량을 보인 것으로 사료된다. 투석 환자의 영양불량은 환자의 면역능력의 약화를 가져와 감염에 의한 이환율 및 사망률 증가의 주요 요인이 된다고 보고 되고 있다. 따라서 투석 환자에서 흔히 보이는 영양 불량은 환자의 수명과 삶의 질을 저하시키므로, 이들에 있어서 좋은 영양상태 유지를 위하여 투석 유형에 따른 개별적인 처방과 교육을 통한 지속적인 식사 관리가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 말기 만성 신부전 환자 중 투석치료를 받고 있

는 환자의 영양 불량 유병률을 알아보고, HD 환자와 CAPD 환자의 영양불량 정도 및 양상을 비교 평가하여, 투석 환자의 영양상태 개선을 위한 자료를 제공하고자 하였다. 전북 지역에 거주하면서 전북대학교 병원 인공 신장실에서 투석치료를 받는 혈액 투석 환자 (HD) 58명, 지속적 외래 복막 투석 환자 (CAPD) 33명을 대상으로 신체 계측 조사, 식이 에너지 및 단백질 섭취량 조사, 생화학적 조사, 주관적 영양상태 평가를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) HD군과 CAPD군의 평균 연령, 평균 투석 기간은 유의적인 차이가 없었다. 동반 질환 유병률에서 CAPD군에서 당뇨를 동반한 경우가 HD군보다 많았다.

2) 신체 계측 조사에서 신장은 HD군과 CAPD군간의 유의적 차이는 없었다. 체중, % IBW, % TSF 및 % MAC는 CAPD 군이 HD군보다 유의적으로 높았고, % MAMC는 두 군간의 유의적 차이를 보이지 않았다.

3) 식이 에너지 및 단백질 섭취량 조사 결과 에너지와 단백질 섭취량은 HD군과 CAPD군 간의 유의적인 차이가 없었다.

4) 생화학적조사에서 혈청 알부민과 혈청 트랜스페린의 경우, HD군이 CAPD군보다 유의하게 높았으나 ($p < 0.001$), TLC는 두 군간의 유의적인 차이를 보이지 않았다.

5) 주관적 영양상태 평가에서 전체 환자의 60.4%는 영양상태가 양호하였고, 30.8%는 경-중등도 영양불량 상태였으며, 8.8%는 중증 영양불량상태를 나타내었다. HD군의 경우 36.2%가 영양불량상태이며 그 중 6.9%는 중증 영양 불량상태를 나타내었다. CAPD군의 경우 45.5%가 영양불량 상태였으며 그 중 12.1%는 중증 영양불량상태를 나타내었다.

6) 영양 지표들 중 주관적 영양상태 평가에 의한 영양상태를 비교적 잘 반영하는 지표는 % IBW, % MAMC, % MAC, 혈청알부민, DEI, DPI 였으며, 투석기간, 혈청 트랜스페린, TLC, 당뇨 유병률, % TSF는 영양 상태를 민감하게 반영하지 않았다.

본 연구 결과, HD군과 CAPD군에 있어서 섭취 에너지와 단백질량의 차이가 없었음에도 불구하고 두 군간의 영양불량 유병률과 영양불량 양상이 서로 다른 것은 투석유형의 차이에 의한 것으로 사료된다. 따라서 투석 환자에 있어서 좋은 영양상태 유지를 위하여 충분한 투석 유형에 따른 개별적 처방과 교육을 통한 지속적인 관리가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Literature cited

1) Kim YH, Seo HJ, Sung R. A study of the nutritional status,

nutritional knowledge and dietary habits of the hemodialysis patients. *Kor J Nutr* 34(8) : 920-928, 2001

2) Registry Committee. Renal replacement therapy in Korea. *Korean J Nephrol* 18(S4) : S343-354, 1999

3) Acchiardo SR, Moore LW, Latour PA. Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int* 24: S199-203, 1983

4) Parker TF, Laird NM, Lowrie EG. Comparison of the study groups in the national cooperative dialysis study and a description of morbidity, mortality and patient withdrawal. *Kidney Int* 23(S13) : S42-49, 1983

5) Avram MM, Mittman N, Bonomini L. Markers for survival in dialysis: A seven year prospective study. *Am J Kidney Dis* 26: 209-219, 1995

6) Kim YK, Choi KH, Kang SW, Lee HY, Han DS. Nutritional assessment of chronic dialysis patients. *Korean J Nephrol* 9(1) : 58-66, 1990

7) Park YK, Kim JH. A cross-sectional study comparing the nutritional status of peritoneal dialysis and hemodialysis patients in Korea. *J Ren Nutr* 9(3) : 149-156, 1999

8) Marckmann P. Nutritional status of patients on hemodialysis and peritoneal dialysis. *Clin Nephrol* 29(2) : 75-78, 1988

9) Skipper A. Nutrition support policies, procedures, forms and formulas, 47-88, ASPEN, 1995

10) Heymsfield SB, McManus C, Stevens V, Smith J. Muscle mass, reliable indicator of protein energy malnutrition severity and outcome. *Am J Clin Nutr* 35: 1192-1197, 1992

11) Um YR, Lee SM, Kim EM, Park MS. Guide line of clinical management, p18, *Kor J Diet Assoc*, 1994

12) Recommended dietary allowance for Korean. 7th edition, The Korean Nutrition Society, 2000

13) Blackburn GL, Bistrian BR, Maini BS, Schlamm HT, Smith MF. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN* 1(1) : 11-22, 1977

14) Kim HY, Kang MH, Cho MS. Nutritional assessment, pp.43-205, Shin Wang, 1999

15) Detsky AS, McLaughlin JR, Jeejeebhoy KN. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN* 11: 8-13, 1987

16) Cianciaruso B. Cross-sectional comparison of malnutrition in continuous ambulatory peritoneal dialysis and hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 26(3) : 475-486, 1995

17) Blumenkrantz MJ, Roberts C. Nutritional management of the adult patient undergoing peritoneal dialysis. *J Am Diet Assoc* 73: 257-263, 1978

18) Enia G, Sicuso C, Alati G, Zoccali C. Subjective global assessment of nutrition in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 8(10) : 1094-1098, 1993

19) Gutman RA, Blumenkrantz MJ. Controlled comparison of hemodialysis and peritoneal dialysis. *Kid Int* 26: 459-470, 1984

20) Nelson EE, Hong CD. Anthropometric norms in the dialysis population. *Am J Kid Dis* 16: 32-37, 1990

21) Lysaght MJ, Poolak CA, Hallet MD, Farrell PC. The relevance of urea kinetic modeling to CAPD. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 35: 784-790, 1989

22) No YG, Ha HJ, Go HY, Park WS. Nutritional assessment of elderly dialysis patients. *Korean J Nurse* 26(2) : 304-318, 1995

- 23) Rubin J, Flynn MA, Nolph KD. Total body potassium-A guide to nutritional health in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Clin Nutr* 34 (1) : 94- 98, 1981
- 24) Nissenson AR. Dialysis therapy in the elderly patients. *Kidney Int* 43 (S40) : 51-57, 1993
- 25) Jacob V, Boyle G. A comparison of nutrition in hemodialysis and continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *J Ren Nutr* 2(S1) : 13-17, 1992
- 26) Kang DH, Kang SW, Kim HS, Lee SW, Choi KH, Lee HY, Han DS. Cross sectional assessment of nutritional status of CAPD patients with urea kinetic modeling and anthropometric analysis. *Korean J Nephrol* 13 (2) : 287- 299, 1994
- 27) Jang YG, Jin YG, Park HC. Dietary evaluation and protein catabolic rate in maintenance hemodialysis patients. *Kor J Nutr* 25 (3) : 256-263, 1992
- 28) Young GA, Kopple JD, Lindholm B, Vonesh EF, Vecchi A. Nutritional assessment of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. An international study. *Am J Kidney Dis* 17(4) : 462-471, 1991