

대전지역 종합병원 혈액투석환자의 영양섭취상태와 영향 요인

Nutrient intake status and relevant factors of hemodialysis patients hospitalized in general hospital located in Daejeon

이화순, 이선영*

충남대학교 식품영양학과

Lee, Hwa Sun-Ly, Sun Yung*

Dept. Food and Nutrition, Chungnam National University

Abstract

This study aims to examine nutrient intake status of 74 patients(males: 37, females: 37) regularly undergoing hemodialysis at a university hospital and look at correlation between their nutrient intake and other nutrient-related factors. Out of 74 patients enrolled, 41 patients (55.4%) were in duration of maintenance hemodialysis (HD) under 2 years. The subjects' average body mass index, and percentage of ideal body weight were in normal ranges at 21.8 kg/m² and 101.4%, respectively. Their hemoglobin and total cholesterol levels were lower than normal range for hemodialysis patients. Their blood urea nitrogen, creatinine, calcium, phosphorus, sodium, and triglyceride levels were at acceptable levels in hemodialysis patients. Their calorie and protein intake was lower than the standard nutritional intake recommended for hemodialysis patients and their calcium, vitamin C and folic acid intake levels were much less than the standard levels at 65%, 66% and 45%, respectively. The result of analysis of the factors that affected their intakes of calorie, protein, phosphorus, sodium and potassium were that the less stress they were exposed, the higher income they earned, the higher their nutrition knowledge scores was, the higher education level was. In order to manage such factors, patients' family, medical staff and relevant experts should pay continuous attention and an environment where hemodialysis patients are obliged to participate in nutritional education programs should be formed in order to manage their nutritional status, so that they can select appropriate diet and have desirable dietary habits.

Key words: hemodialysis patients, nutrient intake status, blood index, stress level

I. 서론

만성신부전은 환자의 상태나 경제사회적인 여건에 따라 치료를 시행하게 된다. 2011년 대한신장학회 등록위원회의 보고서에 의하면 우리나라에서 혈액투석치료를 받고 있는 환자는 42,595 명, 복막투석은 7,694 명으로 총 투석환자 수는 50,280 명이였다(The Korean Society of

Nephrology, 2013). 혈액투석환자의 수는 매년 약 5-8% 증가하고 있으나 복막투석환자 수는 큰 변화가 없는 상황으로 혈액투석환자들에 대한 관리가 더욱 필요한 실정이다. 또한 유지투석기간을 보면 2011년 말 기준으로 혈액투석의 경우 10년 이상이 19%, 5-10년이 25%이었으며 체질량지수(Body mass index; BMI)는 혈액투석환자가 21.96±3.25 kg/m², 복막투석환자가 23.69±3.55 kg/m²으로 혈액투석환

* Corresponding author: Ly, SunYung

Tel: +82-42-821-6838, Fax: +82-42-821-8968

E-mail: sunly@cnu.ac.kr

자의 BMI가 더 낮았다. 맥압은 복막투석환자에 비해 혈액 투석환자가 유의하게 높아 혈액투석환자 심혈관질환의 위험이 더 높은 것으로 추정할 수 있다고 보고되었다(Jin, 2013).

만성신부전 환자는 규칙적인 투석을 함으로서 질소성 대사산물과 과다한 전해질을 제거하여 생화학적 이상을 어느 정도 교정할 수 있지만 그럼에도 불구하고 많은 투석환자에서 식욕부진, 식사제한, 흡수장애 등에 의한 단백질과 에너지 섭취량의 부족, 투석액을 통한 영양소의 손실, 신부전에 의한 대사 장애 등으로 영양부족이라는 문제에 부딪치게 된다(Kim et al., 1990). 또한 지속적인 혈액투석을 받음으로써 환자들은 우울증, 경제적 어려움, 미각의 둔화 등으로 인한 식욕부진으로 식사량이 감소되어 영양부족의 원인으로 작용하기도 한다(Kopple, 1999). 이러한 단백질-에너지 영양불량(Protein-calorie malnutrition)은 환자의 이환율 및 사망률과 높은 상관관계가 있다고 보고되고 있다(Lowie & Lew, 1990). Wolfson et al.(1982)은 혈액투석환자의 약 25%는 에너지 평균 필요량의 75%미만으로 섭취하고 있어 불량한 영양 상태를 나타낸다고 보고 하였다. Hakim et al.(1993)의 연구에 의하면 혈액투석 치료를 받고 있는 환자 중 13-70% 정도는 혈청 알부민 농도가 감소되어 있고, 10-30% 정도가 표준체중 대비 체중비율이 감소되어 있었으며, 이러한 생리적 상태는 환자의 사망률과 밀접한 관련이 있었다. 또한 미국의 National Cooperative Dialysis Study에서는 신질환 환자의 치료에 실패하는 요인에 대해 연구한 결과, 혈액투석환자에서 단백질 이화율(Protein catabolic rate; PCR)이 높을 때 실패하는 경우가 많다고 보고하였다(Burrowes et al., 1996; Kaysen et al., 2001; Kaysen et al., 2003). 즉, 의료기술의 발달에도 불구하고 투석치료의 성공여부는 충분한 영양섭취에 달려있다고 알려져 있다(Walser et al., 1983). 이러한 연구들의 결과에서 볼 수 있듯이 혈액투석 환자의 이환율 및 사망률을 낮추기 위하여 영양 상태를 정확하게 파악하여 영양학적 치료를 필요로 하는 환자를 선별하고 적절한 영양관리 처방을 내리는 것은 매우 중요하다고 할 수 있겠다.

이에 본 연구에서는 혈액투석을 받고 있는 만성 신부전 환자들을 대상으로 영양소 섭취 상태를 파악하고 이에 영향을 미치는 식습관 요인이나 스트레스, 영양지식과의 관련성을 조사함으로써 혈액투석환자들의 영양상태 및 건강을 증진시키기 위한 기초자료를 마련하고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구대상자 및 기간

조사 대상은 대전 지역 한 종합병원 인공 신장실에서 혈액투석을 하는 환자 중 본 연구의 취지에 동의하여 자발적으로 참여 의사를 밝힌 남녀 환자 74명이었다. 조사 기간은 2010년 8월-2011년 8월로 자기 기입식과 면접법을 겸한 설문 조사를 실시하였다.

2. 연구내용 및 방법

1) 신체 계측

신장과 체중은 투석이 끝난 직후 신장은 0.1 cm, 체중(건 체중)은 0.1 kg까지 측정하였고 측정된 키와 체중으로부터 BMI(Body mass index)를 계산하여 비만도를 평가하였으며 표준체중을 산출하였다. 표준체중백분률(Percent ideal body weight; PIBW)의 산출공식은 아래와 같다(The Korean Dietetic Association, 2008). 비만도는 세계보건기구 아시아·태평양 지역의 비만지표를 참고로 하여 18.5 kg/m² 미만을 저체중, 18.5-22.9 kg/m²를 정상체중, 23 kg/m²이상을 과체중으로 분류하였다.

- PIBW = current body weight/ideal body weight(IBW) x 100
- IBW = height(m²) x 22 for male or 21 for female

2) 설문지 내용 및 조사방법

본 연구에서는 대상자의 일반사항, 병력 사항, 식습관, 영양교육 및 영양지식에 관련된 사항, 스트레스조사에 대해 혈액투석 중에 있는 환자의 동의를 얻어 대상자가 직접 기입하는 것을 원칙으로 하였으나, 직접 기입하기 어려운 경우에는 연구자가 문답형식으로 설문조사를 하여 자료를 수집하였다.

일반사항으로 조사 대상자의 성별, 연령, 직업유무, 학력, 가족 수입, 신체계측치인 신장과 체중 등 총 7 문항에 대하여 조사하였다. 신체지수인 체중과 신장을 조사하였으며 신장병력에 대한 내용으로 가족력, 유병기간, 혈액투석 기간, 혈액투석 빈도, 자신의 건강에 대한 생각, 합병증 유무 등 총 6 문항에 대하여 설문을 하였다. 식습관 조사는 혈액투석연구를 위하여 개발된 환자의 식습관과 식욕을 평가하

는 도구인 ADAT(Appetite and diet assessment tool)의 문항(Burrowes et al., 1996)들을 수정 보완하여 1일 식사횟수, 혈액투석 후와 투석 전의 식욕과 식사량의 변화 및 이유, 외식빈도 등에 대하여 조사하였다. 수정한 설문지의 신뢰도는 Cronbach's α 값이 0.65로 적절한 수준이었다. 영양지식에 관련된 사항은 주로 신장환자들이 알아야할 문항으로 구성하여 신장질환의 식사요법의 원칙 및 관련된 조리 방법, 주의하여야할 영양소에 대하여 총 10 문항으로 조사하였다. 혈액투석환자들의 특성상 누워있는 경우에 면담을 하여 문답형식으로 진행하기도 하였으며, 기록이 가능한 환자들은 자기기입법으로 작성하였다. 정답은 '1'점, 오답은 '0'점, 모름은 점수에서 제외하여 총점을 산출하였다. 또한 인지도는 전체문항 중 '맞다' 혹은 '틀리다'에 정확히 표시한 분율로, 정확도는 '맞다' 혹은 '틀리다'에 표시한 문항수 대비 맞은 답의 분율로 산출하였다. 영양지식에 관한 설문항목의 신뢰도 검증을 위하여 산출한 Cronbach's α 값은 0.801로 적절한 수준이었다.

스트레스 정도 측정문항은 Lee(2003)과 Kim(2006)의 연구를 참고로 하였으며, 10문항으로 구성하였다. 문항의 구성은 식사관련 문항 3 개, 심적 불안감이나 불행에 관한 문항 2 개, 경제에 대한 불안감 관련 문항 2 개, 건강이나 삶의 가치에 대한 문항 2 개, 사회생활에 대한 문항 1 개로 구성하였다. 각 문항들은 '항상 그렇다', '가끔 그렇다', '전혀 그렇지 않다' 로 3 점 척도를 이용하여 총 30점을 기준으로 하여 측정하였다. 측정된 점수들은 평균값과 분포도를 고려하여 '높은 군'과 '낮은 군'으로 분류하였다. 스트레스 측정 정도에 관한 설문항목의 신뢰도 검증을 위하여 산출한 Cronbach's α 값은 0.833로 적절한 수준이었다.

연구 대상자들의 식이 섭취 조사는 3일간 식사 기록법(3-day dietary record)과 회상법을 이용하여 조사하였다. 사전에 충분히 설명하여 직접 기록하게 하였으며, 응답 내용 중 부족한 부분은 조사자가 면담을 실시하여 보충하였다. 특성상 직접기록 할 수 없는 대상자들은 회상법을 이용하여 조사자가 직접 인터뷰를 하여 기록하였다. 일상적인 식사섭취상황을 조사하기 위해서 총 3일간의 조사일 중 1일은 투석일, 2일은 비투석일에 대해 조사하였다.

3) 생화학 검사

연구대상자들의 혈액 검사 결과는 병원에서 한달에 한번씩 정기적으로 실시하는 혈액검사의 지표들을 활용하였으며, total protein, albumin, hemoglobin, hematocrit, blood

urea nitrogen(BUN), creatinine, total cholesterol, triglyceride, glucose, Ca, P, Na, K 등을 분석에 사용하였다.

3. 자료처리 및 분석

1) 영양소 섭취량 분석

조사된 식품 섭취량은 한국영양학회에서 개발한 전문가용 영양소 분석 프로그램 CAN-pro(Computer Aided Nutritional Analysis Program 3.0)를 이용하여 총열량, 지질, 단백질, 당질, 비타민, 무기질 등을 개인별로 분석하여 3일간의 평균값을 취하여 1일 영양소 섭취량으로 산출하였다. 혈액투석환자를 위한 영양섭취기준이 설정되어있는 영양소는 열량, 단백질, 나트륨, 칼륨이다(Mahan & Escott-Stump, 2004). 이 영양소들은 혈액투석환자의 기준에 대하여 비교분석하였으며 기타 영양소는 한국인 영양소 섭취기준(The Korean Nutrition Society, 2010)에 준하여 비교분석하였다.

2) 통계처리

통계 프로그램은 PASW Statistics 18(SPSS 18)를 이용하여 통계처리 하였다.

조사대상자들은 남성과 여성이 각각 50%씩으로 식사의 관리와 그에 따른 질병 관리 및 예후가 남녀간 차이가 있을 것으로 생각되어 일반특성, 병력, 식습관, 교육관련 사항을 성별에 따라 빈도와 %로 제시하였고 교차분석을 통해 변인간의 분포의 차이를 알아보았다. 대상자들의 신체특성, 지식정확도, 인지도 및 스트레스의 차이를 알아보기로 t-test를 실시하였다. 성별에 따른 지식정도, 스트레스정도의 차이를 알아보기로 빈도와 %로 제시하였고 교차분석을 통해 차이를 알아보았다. 스트레스는 각 항목별 평균과 표준편차를 제시하였고 성별에 따른 차이를 t-test를 통해 알아보았다. 성별에 따른 혈액학적 특성과 영양소 섭취량의 차이를 t-test를 통해 알아보았다. 영양소 섭취와 변인의 관계를 알아보기로 상관분석을 실시하고 영양섭취에 영향을 주는 변인을 알아보기로 영양지식, 스트레스, 나이, 학력, 가족수입, 식사횟수를 독립변인으로 하는 회귀분석을 실시하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

1. 일반적 특성

본 연구 대상자의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다.

조사대상자의 남녀 비율(%)은 50 : 50 이었고, 연령 분포는 남자 51-60 세의 비율이 27.0%로 가장 많았고, 여자의 경우 31-40 세의 비율이 40.5%로 가장 많았다. 조사 대상자의 학력 수준은 고졸이 41.9%로 가장 많았으며, 남녀 간의 유의한 차이는 없었다. 가족의 월수입을 보면 남자의 경우 51-100 만원 이하가 가장 많은 비율인 35.1%를 차지하고 있었고, 여자의 경우는 50 만원 이하가 35.1%로 조사되었으며, 전체의 54.0%가 100 만원 이하의 수입을 보여, 대상자들의 월 평균 수입이 전반적으로 낮았다. 본 연구대상자 중 남성은 59.5%가, 여성은 94.6%가 무직으로 가족의 수입에만 의존하거나, 국가에서 보조받는 것으로 생활하는 대상으로 조사되었다(자료 제시하지 않음). 이러한 결과는 Kim(2006)의 연구와 Kim(1999) 연구에서도 마찬가지로 직업을 가지고 있지 않은 환자의 비율이 각각 79%, 82.9%로 상당히 높은 비율을 보여주고 있다. 혈액투석을 받는 환자들은 1주일에 2-3 회씩 4-5시간을 병원에서 시간을 보내야하기 때문에 실제로 직장 생활이나 사회생활을 하는데 많은 제약을 받아 직장을 갖기 어려우며, 이러한 상황으로 인한 경제적 빈곤, 사회에서의 고립 등 악순환을 초래할 수 있다.

2. 병력

신장병의 가족력이 있는 대상자는 16 명으로 전체 연구대상자의 21.9%였다<Table 2>. 신장병의 유병기간은 남자의 경우 '2년 이하'가 51.4%로 가장 많았고, 여자의 경우는 '8년 이상'이 32.4%로 가장 높은 비율을 차지하고 있었다. 혈액투석기간은 '1-2년'이 29.7%로 가장 많았고 그 다음 순으로 '1년 이하'가 25.7%, '3-5년' 13.5%, '5-10년' 12.2%, '2-3년' 10.8%, '10년 이상' 8.1%로 나타났으며 남녀 간의 분포의 차이는 없었다. 2011년 말 기준으로 대한신장학회에서 보고한 자료(Jin, 2013)에 의하면 우리나라 혈액투석환자들의 유지투석기간은 '5-10년'이 가장 많았으며(25%), 그 다음은 '10년 이상'이 19%으로 조사되었다. 그 차이는 본 연구대상자가 대학병원에 내원하는 환자들로서 비교적 투석 초기에 있는 환자들이었기 때문으로 볼 수 있다. 대한신장학회에서는 유지 혈액투석환자의 약 48%가 개인의원에서, 33%가 병원급 의료기관, 19%가 대학병원에서 유지투석을 하고 있으며 대학병원의 비율은 계속 감소하고 있다고 하였다(Jin, 2013). 이는 투석을 시작하는 환자가 초기에는 대학병원에서 치료를 받지만 투석기간이 길어지면 점차 2차, 1차 진료기관에서 치료를 받게 된다는 것을 뜻한다. 투석횟수는 '3회/주'가 91.2%로 가장 많은 비율로 조사되었으며 이는 대한신장학회의 조사결과인 91.4%와 비슷한 수치였다(Jin, 2013). 자신의 건강에 대한 생각으로

<Table 1> General characteristics of the patients

Variables		Male (n=37)	Female (n=37)	Total (n=74)	χ^2 -value
Age	20-29	4(10.8) ¹⁾	0(0.0)	4(5.4)	5.110
	30-49	12(32.4)	17(45.9)	29(39.2)	
	50-64	11(29.7)	9(24.3)	20(27.0)	
	≥ 65	10(27.0)	11(29.7)	21(28.4)	
Education level	≤ Elementary school	8(21.6)	13(35.1)	21(28.4)	3.108
	Middle school	9(24.3)	6(16.2)	15(20.3)	
	High school	15(40.5)	16(43.2)	31(41.9)	
	≥ College	5(13.5)	2(5.4)	7(9.5)	
Family income (10,000won/month)	≤ 50	7(18.9)	13(35.1)	20(27)	6.486
	51-100	13(35.1)	7(18.9)	20(27)	
	101-200	9(24.3)	6(16.2)	15(20.3)	
	201-300	6(16.2)	8(21.6)	14(18.9)	
	301-400	1(2.7)	3(8.1)	4(5.4)	
	≥ 401	1(2.7)	0(0.0)	1(1.4)	

1) N(%)

〈Table 2〉 Medical history and living habits of hemodialysis patients

Variables		Male (n=37)	Female (n=37)	Total (n=74)	χ^2 -value
Family history	No	28(75.7) ¹⁾	29(80.6)	57(78.1)	0.254
	Yes	9(24.3)	7(19.4)	16(21.9)	
Duration of renal disease (year)	≤2	13(35.1)	5(13.5)	18(24.3)	7.451
	2-<4	11(29.7)	9(24.3)	20(27.0)	
	4-<8	4(10.8)	11(29.7)	15(20.3)	
	≥8	9(24.3)	12(32.4)	21(28.4)	
Hemodialysis duration (year)	≤1	10(27)	9(24.3)	19(25.7)	9.4936
	1-<2	15(40.5)	7(18.9)	22(29.7)	
	2-<3	2(5.4)	6(16.2)	8(10.8)	
	3-<5	6(16.2)	4(10.8)	10(13.5)	
Hemodialysis frequency (week)	Once	2(5.4)	1(2.7)	3(4.1)	1.219
	Twice	9(24.3)	6(16.2)	15(20.3)	
	Thrice	26(70.3)	30(81.1)	56(75.7)	
Thinking about health	Good	2(5.4)	3(8.1)	5(6.8)	0.575
	So so	19(51.4)	16(43.2)	35(47.3)	
	Bad	16(43.2)	18(48.6)	34(45.9)	
Complication (overlap response)	No	3(8.1)	5(13.5)	8(10.8)	1.719
	Hypertension	26(70.3)	23(62.2)	49(66.2)	
	Diabete	15(40.5)	13(35.1)	28(37.8)	
	Osteoporosis	2(5.4)	2(5.4)	4(5.4)	
	Anemia	2(5.4)	6(16.2)	8(10.8)	
	Others	2(5.4)	2(5.4)	4(5.4)	

1) N(%)

〈Table 3〉 Anthropometric characteristics of the patients

Variables	Male (n=37)	Female (n=37)	Total (n=74)
Height(cm)	169.57±6.98 ¹⁾	155.85±4.53	162.71±9.05
Weight(kg)	61.66±8.90	53.93±9.99	57.79±10.17
PIBW ²⁾	97.27±10.56	105.52±18.15 ^{***}	101.39±15.32
BMI	21.40±2.32	22.16±3.81	21.78±3.16

*** p<.001

1) Mean±SD

2) PIBW : Percent Ideal Body Weight

는 ‘그저 그렇다’로 답한 경우가 47.3%, ‘나쁘다’ 45.9%, ‘좋다’ 6.8%순으로 나타났다. 합병증 조사에 대해서는 고혈압이 가장 많은 비율로 66.2%에 달하였으며, 당뇨가 37.3%로 그 다음으로 많은 비율을 차지하고 있었다. 우리나라 전국의 혈액투석환자를 대상으로 조사한 경우 합병증

으로 가장 많았던 질병은 고혈압(43%)으로 본 연구대상자들보다 적었고 당뇨는 35.2%로 본 연구대상자들과 비슷한 수준이었다(Jin, 2013).

3. 신체계측 결과

평균 신장은 남자 169.57±6.98 cm, 여자 155.85±4.53 cm 였으며, 평균 체중은 남자 61.66±8.90 kg, 여자 53.93±9.99 kg 으로, BMI 평균은 전체 21.78±3.16 kg/m² 으로 전국의 혈액투석환자를 대상으로 조사한 21.96±3.25 kg/m²와 유사한 수치였다. 표준체중에 대한 백분율(PIBW)은 전체평균 101.39±15.32%로 남자의 경우가 97.27±10.56%, 여자의 경우가 105.52±18.15%로 여자들의 PIBW가 유의하게 높았다<Table 3>. 2012년 서울의 한 대학병원에서 혈액투석을 받았던 환자들의 PIBW가 남성에서 103.0±12.5%, 여성에서 94.0±13.5%으로 나타나(Lee et al., 2013) 본 연구결과와는 남녀의 차이가 다른 양상을 보였다. 두 연구 결과의 차이는 거주지와 경제적인 수준의 차이로도 볼 수 있지만 연구대상자들, 특히 여성의 나이 차이를 고려할 수 있는데 본 연구 대상자들 중에 젊은 여성의 수가 더 많았다. 젊은 여성이 많을수록 학력이 높고 식사요법 등의 치료수행 수준이 높을 수 있음을 시사한다.

4. 혈액 생화학적 검사 결과

연구대상자들의 생화학적 검사결과를 살펴보면 <Table 4>, 혈청 단백질 농도는 전체 평균 6.7±0.9 g/dL이었고 남자는 6.5±1.2 g/dL으로 정상 범위에 약간 못 미쳤으나 여자는 6.8±0.6 g/dL로 정상 범위 안에 있었다. 혈청단백질의 정상 범위 이하 (< 6.7 g/dL)에 속해 있는 환자의 비율은 남자 54.1%, 여자 43.2%로 남자가 여자에 비하여 더 많았다. 또한 혈장 알부민 농도는 4.0±0.5 g/dL으로 전체 평균이 남녀 모두 정상 범위에 속해 있었으나 남자의 18.9%가 정상하한치인 3.5 g/dL에 속하였으며 여자에서는 1명만이 정상범위 이하에 있었다. Kim(2006)의 연구에서는 혈장 단백질이 전체 평균 7.7±0.9 g/dL, 혈장 알부민이 4.2±2.0 g/dL로 본 연구 결과에 비하여 다소 높은 수준이었으나 Lee et al.(2013)의 연구 결과(각각 6.83±0.45 g/dL, 4.04±0.30 g/dL)와는 비슷한 수준이었다. 단백질의 대사 정도를 나타내는 BUN은 전체 65.3±21.3 mg/dL, 남자 64.9±21.3 mg/dL, 여자 65.6±21.5 mg/dL 로 남녀 간의 유의한 차이는 없었다. 이는 Kim(2006)의 연구결과인 전체 59.4±18.2 g/dL이나 Lee et al.(2013)의 연구결과인 59.61±18.72 g/dL보다는 다소 높은 수준이었으나 혈액투석환자의 정상상한치(American Dietetic Association, 2004)인 100 mg/dL 이상에 속하는 환자는 남자에서는 5.4%(2 명), 여자에서는 13.5%(3 명)로 많지는 않았다. BUN은 식사 내 단

백질량 또는 단백질의 질에 영향을 받으며, 체중감소 없이 BUN이 100 mg/dL를 넘으면 과잉의 단백질을 섭취하는 것으로 볼 수 있고, BUN과 함께 albumin의 값이 낮으면 단백질의 섭취가 부적절한 것으로 볼 수 있다(Mahan & Escott-Stump, 1996). 또한 정상인의 경우보다 항상 수치가 높지만 혈액투석환자의 경우는 100 mg/dL는 넘지 않아야 한다고 권장하고 있다(Henry, 2007). 본 연구 대상자들의 경우는 BUN수준이 100 mg/dL를 넘지 않아 단백질 대사 상태는 양호한 것으로 판정되었다. 일반적으로 BUN은 단백질 섭취량 증가, 대사항진(감염, 외상, 수술, 열량불량, glucocorticoid 소모 등), 소화관 출혈, 투석효율 감소 시 증가하는 것으로 알려져 있다(Stark, 1981). BUN수치가 증가하면 요독증과 함께 구토, 설사, 혼수상태가 초래될 수 있으므로 적정수준을 유지하는 것이 바람직하다. Creatinine의 경우 전체가 9.2±3.3 mg/dL, 남자 9.8±3.7 mg/dL, 여자 8.6±2.7 mg/dL으로 평균 값은 혈액투석환자의 정상범위인 10-15 mg/dL 이내에 모두 속해 있었으나 남자 중 3명은 15 mg/dL을 넘고 있었다. Creatinine은 BUN과는 달리 단백질 섭취량과 직접적인 상관성이 적어 좋은 신기능 지표로 이용된다. 따라서 투석환자에서는 creatinine 수치가 투석의 효율성을 나타내줄 수 있다(American Dietetic Association, 2004). 그러나 creatinine은 체내의 근육의 분해에 의해 만들어 지며 혈액투석환자의 경우 2-3일의 간격을 두고 투석을 시행하므로 투석간의 노폐물이 축적이 될 수 있어 항상 높은 수치를 유지하고 있다. Lee et al.(2013)의 연구에서 혈액투석 환자들의 creatinine 수치는 9.53±5.98 mg/dL로 본 연구대상자들에서와 비슷한 수치를 보였다. 그 외 Ca, P, Na의 수치는 정상범위 안에 속해 있었으나, K의 수치는 약간 높은 편이었다. K의 수치가 높으면 심박동에 영향을 주어 매우 위험한 상황이 되므로 식사요법이나 이뇨제의 사용 시 주의가 요구된다(Wilkens & Juneja, 2008). 전해질 수치는 남녀간의 차이를 보이지 않았다. Hemoglobin의 경우 전체 10.1±1.2 g/dL, 남자 10.2±1.3 g/dL, 여자 10.0±1.1 g/dL로 정상범위보다 낮은 수치를 보였다. Hemoglobin 농도에 의한 빈혈 판정 기준을 혈액투석환자의 기준치인 남자 12 mg/dL, 여자 11 mg/dL으로 보았을 때 남자는 91.9%, 여자는 78.4%가 빈혈에 속할만큼 빈혈빈도가 높았다. Hematocrit(%)의 경우 전체 평균 34.1±29.8%, 남자 30.7±3.9%, 여자 37.4±42.0%이나 세계보건기구(WHO)에서 정한 hematocrit 하한치인 남성 42% 미만, 여성 35% 미만을 기준으로 하여 비교해 볼 때 남자는 모두, 여자는 2 명을 제외하고는 모두 정상범위 이

하에 있었다. 2012년 조사한 Lee et al.(2013)의 연구에서도 hemoglobin과 hematocrit는 각각 10.51 ± 1.18 g/dL과 $31.84 \pm 3.67\%$ 로 비슷한 값을 보이고 있었다. 또한 2000년대 초반 5,000 여명 이상의 만성신장질환자들(혈청 creatinine치 남자 2.0-6.0 mg/dL, 여자 1.5-6.0 mg/dL)을 대상으로 미국에서 수행한 대규모 역학조사 결과, hemoglobin 농도 12 g/dL를 기준으로 판정한 빈혈유병률은 47.7%, 10 g/dL이하를 기준하였을 때는 8.9%로 조사되어 만성신장질환자들의 빈혈유병률은 매우 높은 것으로 나타났다(McClellan et al., 2004). 이러한 결과는 glomerular filtration ratio(GFR) 값의 저하와 유관하였으며 저자들은 빈혈유병률은 신장기능이 저하될수록 증가하였다고 기술하였다. 따라서 본 연구대상자들의 빈혈에 대한 관리가 필요하며 특히 남성들에 대한 관리가 요구되고 있다. 한편, 본 연구대상자들의 cholesterol 수치는 전체 170.5 ± 48.4 mg/dL, 남자 168.4 ± 58.0 mg/dL, 여자 173.0 ± 36.9 mg/dL

로 평균값은 모두 정상 범위 안에 있었으나 남자의 경우 150 mg/dL 미만인 경우가 40.5%여자의 경우 29.7%로 조사되었다. 정상 상한치인 240 mg/dL 이상의 환자는 남자 3명(8.1%), 여자 1명(2.7%)이었다. 본 연구 대상자들의 총콜레스테롤 평균값은 Lee et al.(2013)이 조사한 151.39 ± 31.06 mg/dL에 비해서는 높은 수치를 보이고 있어 일반적으로 혈액투석환자의 경우 콜레스테롤 수치가 낮은 경우가 많은 상황을 고려할 때 선행연구보다 바람직한 상황인 것을 알 수 있다.

Triglyceride(TG) 농도는 전체 144.8 ± 75.2 mg/dL, 남자 127.2 ± 63.5 mg/dL, 여자 162.4 ± 82.5 mg/dL으로 여성이 남성에 비해서도 유의하게 높았으며 Lee et al.(2013)의 연구결과(99.23 ± 46.31 mg/dL)에 비하여도 높은 수치로서 본 연구대상자들, 특히 여성의 심순환계 질환 관리상황이 좋지 않음을 나타낸다. 일반적으로 혈액투석환자들의 혈중 TG 농도는 콜레스테롤의 농도와 무관하게 증가하는 것으로 알

〈Table 4〉 Blood biochemical parameters of the subjects

Variables	Normal range ¹⁾	Values for dialysis patients ²⁾	Male (n=37)	Female (n=37)	Total (n=74)	t-value
Total protein(g/dL)	6.7-8.3	same	$6.5 \pm 1.2^{3)}$	6.8 ± 0.6	6.7 ± 0.9	-1.458
Albumin(g/dL)	3.5-5.3	same or > 4.0	3.9 ± 6.5	4.1 ± 0.3	4.0 ± 0.5	-1.574
BUN(mg/dL)	7.8-23	< 100	64.9 ± 21.3	65.6 ± 21.5	65.3 ± 21.3	-0.135
Creatinine(mg/dL)	0.6-1.5	< 10-15	9.8 ± 3.7	8.6 ± 2.7	9.2 ± 3.3	1.537
Ca(mg/dL)	8.4-10.2	8.5-11	8.8 ± 1.0	9.1 ± 0.6	8.9 ± 0.8	-1.466
P(mg/dL)	2.5-5.6	same or 4.5-6.5	5.5 ± 1.9	4.9 ± 1.8	5.2 ± 1.8	1.402
Na(mEq/L)	136-148	same	136.8 ± 3.5	136.8 ± 3.4	136.8 ± 3.5	0.033
K(mEq/L)	3.5-5.5	3.5-5.5	6.1 ± 7.3	5.2 ± 0.8	5.7 ± 5.2	0.769
Hemoglobin(g/dL)	13-18	11-12	10.2 ± 1.3	10.0 ± 1.1	10.1 ± 1.2	0.547
Hematocrit(%)	40-54	usually lower	30.7 ± 3.9	37.4 ± 42.0	34.1 ± 29.8	-0.967
Total cholesterol(mg/dL)	150-240	often lower	168.4 ± 58.0	173.0 ± 37.0	170.7 ± 48.4	-0.411
Triglyceride(mg/dL)	13-230	-	127.2 ± 63.5	162.3 ± 82.5	144.8 ± 75.2	-2.055*
Glucose(mg/dL)	60-125	same	170.0 ± 73.9	125.6 ± 47.2	147.8 ± 65.5	3.080**

*:p <.05, **:p<.01

1) Henry JB(2007)

2) American Dietetic Association(2004)

3) Mean±SD

려져 있다(Wilkens & Juneja, 2008). 공복 혈당도 정상범 위보다 높은 수치를 보여 남자에서는 평균 170.0±73.9 mg/dL이었고 여자는 125.6±47.2 mg/dL으로 남성이 여성에 비해 공복혈당 수치가 유의하게 높았다(p<0.01). 결과를 표로 제시하지 않았으나 본 연구대상자 중 남자에서 고혈압 증상이 있는 환자들(26명)의 혈당은 155.85±58.20 mg/dL으로 평균치보다 낮았으나, 당뇨 증상이 있는 환자들(6명)의 혈당은 236.27±71.10 mg/dL으로 매우 높았고 여자에서도 고혈압환자들(23명)의 혈당은 118.45±47.99 mg/dL, 당뇨환자들(15명)의 혈당은 151.92±68.70 mg/dL으로 당뇨증세가 있는 환자들의 혈당수치가 월등하게 높았다. 혈액투석을 시행하는 말기 신부전 환자들은 혈액투석초기에 시행된 생화학적 지표들로 조기 사망을 예측할 수 있으며 환자의 예후 판단에 좋은 지표로 사용되고 있으므로(Hakim & Lazarus, 1995) 혈액지표의 관리는 매우 중요하다고 할 수 있다.

5. 식습관

하루동안의 식사 횟수를 조사한 결과 3회는 70.3%으로

가장 많은 편이었고, 하루 2회는 21.6%, ‘불규칙적이다’가 6.8% 으로 조사되었다<Table 5>. 소화 이상증세를 묻는 질문에서는 이상증세가 없다고 답한 비율(73%)이 월등히 높았다. 투석직후 식욕은 ‘잘 모르겠음’이 48.6%로 가장 많았으며 여성이 비해서 남성의 식욕이 전반적으로 낮은 경향을 보였으나 분포의 유의한 차이는 보이지 않았다. 투석 후 식사량의 변화에 대해서는 역시 ‘변함없다’가 51.4%로 가장 많았으며 남성은 감소하는 비율이 높은 경향을, 여성은 증가하는 비율이 높은 경향을 보였다. 투석후의 식사량 감소한다는 환자들에서 그에 대한 이유로 ‘식욕감소’가 42.3%로 가장 많았고 ‘음식제한’, ‘투석에 대한 스트레스’, ‘체중증가’는 동일한 비율이 나타내었다. 환자들의 외식빈도를 질문한 결과 남자의 외식 횟수가 여자 보다 유의하게 더 많았다. 남자의 경우 일주일에 3-4 회 이상이 여성에 비하여 많았고 여자의 경우는 50% 이상이 주 1-2 회 이하로 답하였다. 신부전 환자는 식사요법이 철저히 요구되므로 외식빈도가 높을 경우 전반적으로 식사관리가 어려워지게 된다. 여성에 비하여 남성에서 외식빈도가 높고 투석 후에도 식욕이 증가하지 않는 등 치료 효과가 잘 나타나지 않은 상황은 남자들의 체격지수나 혈액성분 등의 결과로 나타나

<Table 5> Eating behavior of the subjects

Variables		Male	Female	Total	χ^2 -value
Meal frequency (per day)	≤2	8(21.6) ¹⁾	8(21.6)	16(21.6)	2.877
	3	25(67.6)	27(73.0)	52(70.3)	
	4	0(0.0)	1(2.7)	1(1.4)	
	Irregular	4(10.8)	1(2.7)	5(6.8)	
Digestive disorders	Yes	7(18.9)	13(35.1)	20(27.0)	2.467
	No	30(81.1)	24(64.9)	54(73.0)	
Appetite on dialysis day	Always good	3(8.1)	9(24.3)	12(16.2)	4.65
	Better than non-dialysis day	4(10.8)	6(16.2)	10(13.5)	
	Uncertain	21(56.8)	15(40.5)	36(48.6)	
Change of eating amount after dialysis	Always poor	9(24.3)	7(18.9)	16(21.6)	4.985
	Increased	2(5.4)	8(21.6)	10(13.5)	
	Decreased	16(43.2)	10(27)	26(35.1)	
Reason of being decreased eating amount	Not changed	19(51.4)	19(51.4)	38(51.4)	2.647
	Limitations of food intake	4(25.0)	1(10.0)	5(19.2)	
	Stress of dialysis	4(25.0)	1(10.0)	5(19.2)	
	Poor appetite	5(31.3)	6(60.0)	11(42.3)	
Eating-out (per week)	Worry about weight gain	3(18.8)	2(20.0)	5(19.2)	8.691*
	Rarely	5(13.5)	14(37.8)	19(25.7)	
	1-2	11(29.7)	13(35.1)	24(32.4)	
	3-4	17(45.9)	9(24.3)	26(35.1)	
	5-6	4(10.8)	1(2.7)	5(6.8)	

*:p <0.05

1) N(%)

고 있다.

6. 영양지식

연구대상자들의 영양지식 총점과 하위구조인 정확도 (accuracy score), 인지도(recognition score) 점수는 각각 <Table 6>과 같다. 영양지식 총점의 전체 평균은 10점 만 점 중 5.22±2.83점이며, 남자 4.59±2.48점, 여자 5.84±3.05 점으로 두 군간에 유의한 차이는 보이지 않았다. 이들 영양 지식의 총점수를 중앙값인 6 점을 기준으로 하여 높은 군 과 낮은 군으로 나누었을 때 남자의 경우 낮은 군에 속한 사람의 비율이 59.5%, 높은 군에 속한 사람의 비율이 40.5% 이었고, 여자는 낮은 군에 35.1%, 높은 군에 64.9% 으로 분포하여 여자의 영양지식이 유의하게 높았다 (p<0.05). 정답에 대한 정확도는 전체평균이 68.13 ±29.25%이었으며, 남자의 경우 65.89±27.27%, 여자 70.37±31.33%으로 여자가 유의하게 정확도가 높았다 (p<0.05). 역시 평균점을 기준으로 하여 정확도가 낮은 군

과 높은 군으로 나누었을 때, 남자에 비하여 여자에서 높은 군이 유의하게 많았다(p<0.05). 영양지식 문항에 대한 인지도를 측정해 봤을 때 전체평균이 72.70±24.17%로 측정되었 으며, 이를 기준으로 하여 낮은 군과 높은 군으로 나누었 을 때 남자의 경우 낮은 군은 56.8%, 높은 군은 43.2% 로 비슷한 분포를 보이고 있었으나, 여자에서는 낮은 군이 32.4%, 높은 군이 67.6%로 높은 군의 수가 유의하게 많았 다(p<0.05).

7. 스트레스 정도

조사 대상자의 스트레스 정도는 <Table 7>과 같고, 항목 별 스트레스 점수는 <Table 8>와 같다.

스트레스를 측정한 10 문항을 점수화하였을 때 총점 30 점에 대한 전체평균은 20.5±4.4 점으로 남자 20.7±4.3 점, 여자 20.4±4.5 점으로 남녀간의 유의한 차이는 없었다. 또 한 스트레스 점수의 중앙값을 기준으로 하여 높은 군과 낮 은 군으로 나누었을 때 남녀간 분포의 차이는 유의하지 않

<Table 6> Assessment of nutrition knowledge, accuracy and recognition by gender

Nutritional knowledge	Male (n=37)	Female (n=37)	Total (n=74)	t or χ^2 value
Score	4.59±2.48 ¹⁾	5.84±3.05	5.22±2.83	-1.924
Low(<6 ³⁾)	22(59.5) ²⁾	13(35.1)	35(47.3)	4.391*
High(≥6)	15(40.5)	24(64.9)	39(52.7)	
Accuracy	65.89±27.27	70.37±31.33	68.13±29.25	0.514
Low(<68.13 ⁴⁾)	26(70.3)	16(44.4)	42(57.5)	4.981*
High(≥68.13)	11(29.7)	20(55.6)	31(42.5)	
Recognition	68.38±22.55	77.03±25.26	72.70±24.17	-1.554
Low(<72.70 ⁴⁾)	21(56.8)	12(32.4)	33(44.6)	4.430*
High(≥72.70)	16(43.2)	25(67.6)	41(55.4)	

*:p <0.05

1) Mean±SD

2) N(%)

3) Median value

4) Mean value

〈Table 7〉 Stress scores and distribution of stress level of the subjects

	Male (n=37)	Female (n=37)	Total (n=74)	t or χ^2 -value
Stress score	20.7±4.3 ¹⁾	20.4±4.5	20.5±4.4	0.277
Stress level				
Low(<19) ²⁾	15(40.5)	19(51.4)	34(45.9)	0.871
High(≥ 19)	22(59.5)	18(48.6)	40(54.1)	

1) Mean±SD

2) Median value

〈Table 8〉 Stress scores of the subjects

Questions	Total (n=74)
1. As I'm very tired and exhausted, I don't want to eat anything.	1.91±0.64 ¹⁾
2. I'm afraid of eating because of much food restriction.	2.26±0.84
3. I'm so worried that I can't sleep well.	1.92±0.66
4. I feel unhappy and depressed.	2.08±0.64
5. As domestic economy goes from bad to worse, I'm always uncomfortable..	2.20±0.74
6. It's not easy for me to socialize because of hemodialysis.	2.73±0.53
7. When I have meals with family is uncomfortable.	1.47±0.58
8. I feel concern about hemodialysis and medical fees, So I lose my appetite.	1.85±0.72
9. I'm afraid of dropping my physical energy and health.	2.19±0.64
10. I feel my life is unworthy.	1.92±0.68

1) Mean±SD

Scale scores - Score 1 : Not at all, Score 2 : Sometimes, Score 3 : Always

았다. 항목별로 스트레스 점수를 보았을 때 유의한 차이는 아니었지만 6번 항목인 ‘투석으로 인해 사회생활 하는데 불편하다.’가 2.73±0.53 점으로 가장 높은 점수를 나타냈고, 두 번째로 ‘제한하는 음식이 많아 먹기가 두렵다’가 2.26±0.84 점, ‘가정의 경제상황이 악화되는 것이 늘 두렵다’ 2.20±0.74 점으로 나타났다. 이는 혈액투석을 위해서 1 주일에 2-3 회씩 4-5시간을 병원에서 시간을 보내야하기 때문에 사회생활을 하는데 제한이 있으며, 이러한 원인으로 일정한 직업을 가질 수 없고, 이러한 상황이 가정의 경제수준과 연관 되어 있어 스트레스의 원인이 될 수 있다고 사료된다. 또한 식사 섭취 상태에서도 역시 활력이 떨어져 먹기 힘든 상황이 어려운 것이 아니라 제한점이 많아 먹기가 두려운 상황이 더 크게 스트레스로 나타났으므로 혈액투석환

자들을 대상으로 하는 맞춤형 영양교육이 강화된다면 충분히 극복할 수 있는 상황일 것으로 사료된다. 현재까지 한국인 혈액투석환자의 스트레스 지수에 대한 선행 연구는 많지 않다. Kim과 Kim(1996)은 복막투석과 혈액투석 환자의 스트레스 상황을 비교분석하였는데 혈액투석 환자의 스트레스 지수는 10 점 만점에 5.0±3.5 점으로 본 연구 결과보다 낮은 점수를 보였으나 두 연구의 측정도구가 매우 달라 비교하기에는 상당히 어려운 상황이다. 그러나 Kim 과 Kim(1996)은 장기간의 치료로 인해 투석환자가 경험하는 부정적 정서반응은 오랜 혈액투석의 부적응 상태에서 기인된 반응으로 우울, 불안, 스트레스, 저하된 삶의 질 등으로 혈액투석 환자들이 정서적, 심리적으로 매우 심각한 스트레스를 받고 있다고 하였다. 따라서 최근 10 여 년간의 추

이와 같이 환자들의 혈액투석유지기간이 길어질수록 스트레스는 더 심각하게 느껴질 수 있으므로 혈액 투석 초기부터 적절한 영양교육을 실시하여 환자들의 스트레스를 덜어 주는 노력이 필요하다.

8. 영양소 섭취상태

연구대상자들의 3일간의 식품 섭취량을 조사하여 영양소 섭취량을 산출한 결과는 <Table 9>와 같다. 섭취기준은 에너지, 단백질, 인, 나트륨, 칼슘은 미국 국립신장센터에서 제시한 만성신장질환자 중 혈액투석환자를 위한 영양섭취기준에 대비하여 평가하였고(Mahan & Escott-Stump, 2004) 기타 영양소는 혈액투석환자를 위한 영양섭취기준이 설정된 것이 없어 한국인 영양소 섭취기준에 준하여 평가하였다. 열량섭취량은 전체 1521.7±297.0 kcal, 남자 1596.4±330.1 kcal, 여자 1447.0±241.7 kcal로 혈액투석환자를 위한 섭취기준 대비 여자는 81.3±14.4%, 남자는

70.9±13.7%로 여자에 비하여 남자의 섭취비율이 유의하게 낮았다. Kim(1999)의 연구에서는 혈액투석환자의 에너지 섭취량이 전체 1510.5 kcal, 남자 1574.7 kcal, 여자 1449.1 kcal로 본 연구에서와 비슷한 섭취량을 보였으나 Kim(2006)연구에서는 남자 1689.2 kcal, 여자 1447.5kcal로 여자의 에너지 섭취량은 비슷한 수준이었으나 남자의 에너지 섭취 수준은 본 연구결과에 비해 높았다. 또한 Lee et al.(2013)의 연구결과 혈액투석환자의 에너지 섭취량은 1356.2± 420.7 kcal로 매우 낮았고 단백질 섭취량과 유의한 양의 상관성이 있어 환자들의 건강을 위해서는 적극적인 영양섭취가 필요하다고 하였다. 혈액투석환자들은 영양소 손실과 체조직의 분해를 막기 위해 충분한 에너지를 섭취해야하고, 표준체중당 30-35 kcal/kg의 에너지 섭취를 권장한다(Mahan & Escott-Stump, 2004). 본 연구 대상자의 경우 표준체중당 에너지 섭취량이 26.60 kcal/kg로 에너지 섭취량은 매우 적은 편이었다. 혈액투석환자들을 대상으로 9일간 식사기록법으로 영양소 섭취량을 조사한 Rocco et

(Table 9) Average daily nutrient intakes and % reference value of the subjects

Nutrients	Male (n=37)	Female (n=37)	Total(% of reference value ²⁾ (n=74)
Calorie(kcal)	1596.4±330.1 ¹⁾	1447.0±241.7*	1521.7±297.0 (76.8)
Protein(g)	63.1±16.1	54.5±11.4*	58.8±14.5 (86.3)
Fat(g)	42.5±17.0.	36.0±9.5*	39.3±14.1
Carbohydrate(g)	239.3±40.8	228.6±43.0	234.0±42.0
Fiber(g)	16.8±5.1	14.8±4.8	15.8±5.0 (70.6)
Ca(mg)	483.0±179.3	419.6±143.8	451.3±164.6 (64.7)
P(mg)	855.2±225.3	741.4±153.9*	798.3±200.0 (82.8)
Fe(mg)	11.4±2.8	9.7±2.4**	10.5±2.7 (108.7)
Na(mg)	4037.4± 1208.1	3455.9±962.7*	3746.6±1123.6 (124.9)
K(mg)	2246.4±554.9	1958.6±529.3*	2102.5±557.7 (92.9)
Zn(mg)	7.55±1.70	6.91±1.55	7.23±1.65 (86.4)
Vit A(μgRE)	845.64±662.16	606.5±278.0*	726.1±518.5 (106.9)
Vit B ₁ (mg)	1.08±0.50	0.90±0.28*	0.99±0.41 (85.9)
Vit B ₂ (mg)	1.05±0.35	0.89±0.21*	0.97±0.30 (72.1)
Vit B ₆ (mg)	1.74±0.48	1.47±0.35**	1.60±0.44 (110.5)
Niacin(mg)	13.3±4.3	11.5±3.0*	12.4±3.8 (82.8)
Vit C(mg)	69.6±23.5	61.5±28.3	65.5±26.2 (65.5)
Folate(μg)	195.8±60.9	163.5±54.4*	179.7±59.6 (44.9)
Vit E(mg)	14.0±3.8	12.7±5.4	13.4±4.7
Cholesterol(mg)	272.8±110.3	216.9±81.3*	244.8±100.3

* p <.05, ** p<.01

1) Mean±SD

2) Reference values are nutrients requirements for patients on hemodialysis (Mahan & Escott-Stump. 2004) for energy, protein, phosphorus, sodium and potassium or 2010 KDRI for others

al.(1997)의 연구에서 에너지 섭취량은 이상 체중당 23.6 kcal/kg로 보고되었으며, 한국인을 대상으로 연구한 Lee et al.(2013)의 연구와 Kim(1999)연구에서도 각각 23.27±6.86 kcal/kg와 25.65 kcal/kg IBW로 본 연구와 비슷한 결과를 보이고 있었다. 이러한 여러 연구 결과들로 볼 때 대부분 혈액투석환자들의 에너지 섭취량은 섭취기준에 훨씬 밑돌고 있음을 알 수 있다.

본 연구 대상자들의 1일 단백질 섭취량은 전체 58.8±14.5 g, 남자 63.1±16.1 g, 여자 54.5±11.4 g으로 총량으로 보면 남자가 유의하게 많이 섭취하고 있었으나 ($p<0.05$) 혈액투석환자의 섭취기준인 1.2 g/kg IBW 기준치에 비교하였을 때 남자 83.5%, 여자 89.2%로 여자가 남자에 비하여 높은 경향을 보였다. 전체 환자의 단백질 섭취 수준은 기준치 대비 86.3%에 불과하였다. Kim(2006)의 연구에서는 남자 67.2 g, 여자 61.1 g으로 본 연구결과보다는 조금 높은 수치를 보고하였다. 혈액투석 환자의 경우 1회 투석으로 약 10-13 g정도의 아미노산이 유실되고, 손실되는 아미노산을 보충하기 위해서 단백질 섭취기준이 정상인에 비하여 높게 설정되어있다(Mahan & Escott-Stump, 1996). 그러나 Kim(1999)의 연구와 Lee et al.(2013)의 연구에서는 각각 0.94 g/kg IBW와 0.88±0.25 g/kg IBW로 더 낮은 값들을 보여 혈액투석 환자들의 영양소 섭취량은 대부분 부족한 것으로 나타났다. Lee et al.(2013)의 연구에서는 혈액투석환자들이 1 g/kg IBW 이하의 단백질을 섭취하게 될 때 그 이상의 단백질을 섭취하고 있는 환자들에 비하여 고감도 C-반응성 단백질 (High sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)의 혈중 농도가 증가하여 영양 불량과 염증상태가 좋지 않다고 보고하였다.

지방섭취량은 전체 39.3±14.1 g, 남자 42.5±17.0 g, 여자 36.0±9.5 g으로 남녀간에 유의한 차이를 보였고($p<0.05$), Kim(2006)의 연구 결과인 남자 21.4 g, 여자 21.4 g보다는 많았으나 Lee(2003)의 연구 결과(50.0 g)보다는 낮았다.

탄수화물, 단백질, 지방의 열량비(%)는 61 : 16 : 23으로 한국영양학회에서 추천하는 열량 비율인 탄수화물 55-70%, 단백질 7-20%, 지방 15-25%보다는 지방의 비율이 높게 나타났다(The Korea Nutrition Society, 2010). 섬유소 섭취는 전체 15.8±5.0 g, 남자 16.8±5.1 g, 여자 14.8±4.8 g로 성별에 따른 차이는 없었다.

1일 칼슘 섭취량은 전체 451.3±164.6 mg, 남자 483.0±179.3 mg, 여자 419.6±143.8 mg로 남녀 간의 유의한 차이는 없었으나, 한국영양섭취기준 대비 남자 67.1±25.7%, 여자 62.2±21.7%로 섭취기준에 훨씬 못 미

치고 있었다. 만성혈액투석환자의 경우 신장기능의 저하로 인한 기능적인 비타민 D의 결핍을 초래하여 칼슘 흡수가 저하될 뿐만 아니라, 저인 식사요법으로 칼슘섭취도 함께 부족해지게 되므로 칼슘의 보충을 권장하고 있다(Mahan & Escott-Stump, 1996). 인의 섭취량은 전체 798.3±200.0 mg, 남자 855.2±225.3 mg, 여자 741.4±153.9 mg로 남자가 더 많이 섭취하고 있었으며 혈액투석환자의 인 섭취기준 상한치인 17 mg/kg IBW에 대한 비율은 남자가 80.1%로, 여자 85.6%로 나타났다. Yang et al.(2003)의 연구결과에 의하면 혈액투석환자의 1일 인 섭취량이 894.1±286.2 mg으로 조사되어 본 연구 대상자들에 비하여 높은 수준이었다. 그러나 본 연구대상자들의 인 섭취량은 정상인의 기준치(700 mg/day)에 비하여 높은 수준이므로 인에 대한 칼슘의 비율이 낮아져 저칼슘혈증 또는 이차적인 부갑상선 호르몬의 증가로 인하여 골격에 손실이 초래되는 것을 막으려면 인의 섭취 비율을 적정 수준 이하로 유지할 필요가 있다. 따라서 식사 내 단백질 함량에 비하여 인의 함유량이 높은 식품인 치즈, 내장육, 난황, 잡곡 등의 섭취를 제한하는 교육이 필요하며 칼슘 급원 식품을 권장하는 교육안이 마련되어야 할 것이다. 철분의 섭취량은 남자 11.4±2.8 mg, 여자 9.7±2.4 mg으로 남자가 여자보다 유의하게 높은 것으로 나타났으며($p<0.01$), KDRI에 비하여 남자 120.8±30.4%, 여자 96.6±34.6% 수준으로 섭취하고 있어 여성의 철 섭취 상태가 남성에 비해 불량한 것으로 판정되었다. 신부전 환자는 신장의 기능 저하와 함께 erythropoietin의 합성이 감소할 뿐만 아니라 투석을 통한 혈액의 손실로 인해 빈혈이 증가한다. 따라서 철분을 충분히 섭취 하는 것이 중요하며, 여성의 경우 월경으로 인한 철분의 손실을 고려하여 폐경기 이전에는 충분히 섭취할 수 있도록 노력해야할 것이다. 일반인들을 위한 나트륨 목표치는 2,000 mg 이나 혈액투석환자의 섭취기준은 2,000-3,000 mg 수준으로 유지하는 것을 목표로 한다(Mahan & Escott-Stump, 1996). 본 조사 대상자들의 1일 나트륨 섭취량은 전체 3,746.6±1123.6 mg, 남자 4,037.4±1208.1 mg, 여자 3,455.9±962.7mg로 남자가 여자보다 유의하게 많이 섭취하였다($p<0.05$). 혈액투석환자의 섭취기준을 3,000 mg으로 하여 이에 대비한 비율을 산출하여 보았을 때 전체 124.9%, 남자 134.6%, 여자 115.2%로 남자가 여자에 비하여 섭취 비율이 높았다($p<0.05$). 이는 남자의 경우 외식 횟수가 더 많은 것과 관련성이 있을 것으로 사료된다. 칼륨의 섭취량은 전체 2,102.5±557.7 mg, 남자 2,246.4±554.9 mg, 여자 1,958.6±529.3 mg으로

나타나, 일반적으로 1일 허용범위인 40 mg/kg IBW에 대비하여 전체 92.9%, 남자 89.5%, 여자 96.2%로 나타나 여자가 남자에 비하여 높은 경향을 보였으나 유의한 차이는 아니었다. Yang et al.(2003)의 연구결과에 의하면 혈액투석환자의 1일 칼륨 섭취량이 1,895.9±620.8 mg으로 조사되어 본 연구대상자들에 비하여 약간 낮은 수준이었으며 Kim(2006)의 연구에서는 남자 2,524±677 mg, 여자 2297±684 mg로 조사되어 본 연구대상자들보다 조금 높았다. 본 연구대상자들의 혈중 칼륨 농도는 남자에서는 정상 이상으로, 여성에서는 정상치 안에 속하는 것으로 나타나 남자들의 칼륨 섭취량을 감소시킬 수 있는 교육이 필요하다. Yang et al.(2003)의 연구결과에 의하면 월 1 회, 6 회에 걸친 영양교육으로 혈액투석환자들의 칼륨 섭취량을 20% 이상 감소시킬 수 있다고 하였다.

본 연구 대상자들의 비타민 섭취 상황은 비타민 B₁, 비타민 B₂, niacin, 비타민 C, 엽산이 각각 2010년도 한국인 영양섭취기준의 85.9±34.4%, 72.1±20.6%, 82.8±24.1%, 65.5±26.2%, 44.9±14.90% 수준으로 모두 영양섭취 기준에 미달하여 섭취하고 있었으며, 특히 엽산의 경우 50%에도 못 미치는 수준을 보이고 있었다. 혈액투석환자에서는 칼륨 섭취를 제한하기 위해서 채소, 과일, 견과류 등을 적게 섭취하기를 권장하는데 엽산의 부족은 이와 연관이 있는 것으로 볼 수 있으며 또한 투석으로 인하여 손실되는 양도 무시할 수 없다. 따라서 혈액투석환자에서는 비타민 B₁, 비타민 B₂, niacin, pantothenic acid, 엽산 등의 멀티비타민 보충을 권장하고 있다(McClellan et al, 2004).

콜레스테롤 섭취는 전체 244.8±100.3 mg, 남자 272.8±110.3 mg, 여자 216.9±81.3 mg 으로 유의적으로 남자가 더 많이 섭취하는 것으로 나타났으나 만성신질환 환

자의 경우 1일 300mg 미만을 권장하므로 조정해야할 수치는 아니었다.

9. 영양소섭취와 관련 있는 요인의 상관성

혈액투석환자의 기준치에 대한 영양소 섭취비율과 관련 있는 영향요인들을 찾기 위해 연령, 가족수입, 학력, 식사횟수, 영양지식, 스트레스 지수 등과의 상관성을 분석한 결과는 <Table 10>에 나타내었다. 연령은 대부분의 영양소 섭취비율과 음의 상관관계를 보이는 경향이었으나 유의한 결과는 아니었다. 가족수입은 열량, 단백질, 인, 나트륨, 칼륨 섭취비율과 양의 상관성을 보이고 있었다. 환자의 학력은 영양소 섭취량과 유의한 상관성을 보이지 않았으며 식사횟수는 열량, 단백질, 인, 나트륨, 칼륨의 섭취비율과 음의 상관성을 보였다. 영양지식점수는 열량, 단백질, 인, 칼륨의 섭취비율과 양의 상관성을 보였으나 스트레스는 대부분의 영양소 섭취량과 유의한 음의 상관관계를 보였다. 따라서 혈액투석환자의 건강을 유지하기 위해서는 저소득층 혈액투석환자를 위한 경제적인 부담책이 마련되어 열량이나 단백질 등 필요한 영양소를 충분히 섭취하도록 하고 단백질 섭취로 증가할 수 있는 인이나 나트륨의 섭취는 줄일 수 있도록 영양교육이 필요할 것으로 보인다. 스트레스가 영양섭취 상태와 역의 상관성을 보이는 점을 고려하여 스트레스에 대처할 수 있는 방법을 교육하고 스트레스를 이기는 데 도움을 줄 수 있는 영양소의 섭취에 대한 교육이 이루어진다면 환자의 건강상태를 개선시킬 수 있을 것으로 생각된다.

<Table 10> The relationship between the dependent variables and nutrient intake

% of reference values	Age	Family income	Education level	Number of meals	Nutritional knowledge	Stress
Calorie	-0.188	0.401**	0.177	-0.499**	0.558**	-0.421**
Protein	-0.069	0.419**	0.117	-0.416**	0.450**	-0.261*
Phosphorus	-0.063	0.336**	0.205	-0.388**	0.412**	-0.299**
Sodium	0.022	0.239*	0.131	-0.271*	0.087	-0.297*
Potassium	-0.086	0.340**	0.199	-0.269*	0.347**	-0.321**

*p <.05, **p<.01

10. 영양소 섭취량에 영향을 미치는 요인에 관한 다중회귀분석

혈액투석환자들에 대한 영양소 섭취기준이 정해져 있는 5종의 영양소 섭취 비율에 영향을 미치는 요인들에 대하여 분석해 보고자 나이, 학력, 가족수입, 영양지식, 스트레스, 식사횟수를 독립변인으로 하여 실시한 다중회귀 분석 결과는 <Table 11>과 같다. 열량섭취 비율을 종속변인으로 하였을 때 회귀모형은 통계적으로 유의하였고(F=9.864, p<0.001) 모형의 설명력은 0.469로 나타났다. 열량에 통계

적으로 유의한 영향을 미치는 독립변인은 영양지식, 스트레스, 가족수입로 나타났다. 영양지식과 가족수입은 높아질수록 열량 섭취량은 많아졌고, 스트레스는 점수가 높아질수록 열량 섭취량은 낮아졌다. 단백질을 종속 변인으로 하였을 때 회귀 모형은 통계적으로 유의하였고(F=5.991, p<0.001), 모형의 설명력은 0.349로 나타났다. 단백질 섭취 비율에 유의하게 영향을 미치는 독립변인은 가족 수입과 영양지식으로 수입과 영양지식이 높을수록 단백질 섭취량이 많음을 알 수 있었다. 종속 변인을 인의 섭취비율로 하였을 때, 회귀모형은 통계적으로 유의하였고(F=4.912,

<Table 11> The multiple regression analysis between the dependent variables and nutrient intake

	variables	β	t
Calorie	Nutritional knowledge	0.388	3.280**
	Stress	-0.259	-2.446*
	Family income	0.224	2.138*
	Number of meals	-0.148	-1.236
	Education level	-0.132	-0.911
	Age	0.016	-0.114
	Protein	Family income	0.340
Nutritional knowledge		0.274	2.089*
Number of meals		-0.163	-1.230
Age		0.162	1.011
Stress		-0.122	-1.041
Education level		-0.042	-0.265
Phosphorus	Age	0.329	1.989*
	Family income	0.246	2.050*
	Education level	0.233	1.412
	Nutritional knowledge	0.224	1.656
	Stress	-0.207	-1.705
	Number of meals	-0.108	-0.789
Sodium	Age	0.402	2.306*
	Education level	0.366	2.101*
	Family income	0.296	2.343*
	Stress	-0.270	-2.113*
	Nutritional knowledge	-0.178	-1.245
	Number of meals	-0.129	-0.894
Potassium	Stress	-0.317	-2.551*
	Age	0.314	1.850
	Family income	0.285	2.315*
	Education level	0.223	1.317
	Nutritional knowledge	0.203	1.463
	Number of meals	0.064	0.459

* p < .05 ** p < .01

$p<0.001$) 모형의 설명력은 0.306으로 나타났다. 인의 섭취 비율에 유의하게 영향을 미치는 독립변인은 가족수입과 연령이었다. 수입이 많고 나이가 많을수록 인의 섭취비율이 높아졌다. 종속 변인을 나트륨의 섭취비율로 하였을 때, 회귀모형은 통계적으로 유의하였고($F=3.285$, $p<0.01$) 모형의 설명력은 0.227으로 나타났다. 나트륨의 섭취 비율에 유의하게 영향을 미치는 독립변인은 연령, 학력, 가족수입, 스트레스였다. 연령, 학력, 가족수입이 많을수록 나트륨의 섭취 비율이 높아진 반면, 스트레스 점수가 높을수록 나트륨 섭취 비율이 낮았다. 종속 변인을 칼륨의 섭취비율로 하였을 때, 회귀모형은 통계적으로 유의하였고($F=4.118$, $p<0.01$) 모형의 설명력은 0.269로 나타났다. 칼륨의 섭취 비율에 유의하게 영향을 미치는 독립변인은 스트레스와 가족 수입으로 가족수입 많을수록 칼륨의 섭취비율이 높아졌고 스트레스 점수가 높을수록 칼륨의 섭취량이 적었다. 즉, 모든 영양소의 섭취비율은 가족의 수입에 의존적이었으며 열량과 단백질 섭취비율은 영양지식 수준에 의존적이었다. 인과 나트륨의 섭취비율은 연령에 의존적이었는데 나이가 들면서 미각이 둔해져 짠맛에 대한 역치가 증가하는 영향이 있을 것으로 보이며 잡곡의 섭취 비율이 증가하면서 인의 섭취량도 늘어난 것으로 추정된다. 반면, 스트레스가 증가하면 모든 영양소의 섭취비율이 낮아져 스트레스에 대한 의존도가 매우 큰 것으로 알 수 있었다. 따라서 혈액투석환자의 영양섭취 상태를 개선하기 위해서는 영양교육과 경제수준의 뒷받침, 스트레스 해소를 위한 사회복지제도가 필요하다고 결론지을 수 있으며, 영양사를 비롯한 의료진의 영양관리과정(Nutrition care process; NCP) 활용을 위한 적극적인 노력으로 어느 정도의 개선이 가능할 것으로 사료된다.

위와 같은 연구결과에 의의에도 불구하고 본 연구의 연구대상자는 대전의 한 개 종합병원의 인공신장실에서 투석을 하는 환자들로 국한되어 연구결과를 일반화하기에 조심스러우며 식사섭취조사 방법이 통일되지 않고 대상자 수도 적어 영양소 섭취와 혈액 지수간, 그리고 환자의 건강상태간의 분석에 어느정도 제한점을 갖고 있으므로 추후 보다 많은 환자와 다양한 계층의 혈액투석환자들에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 정기적으로 혈액투석을 받고 있는 환자들의 영양소 섭취상태를 파악하고 영양소 섭취상태와 관련 요인

과의 상관성을 알아냄으로써, 환자들의 영양상태 및 건강을 증진시키기 위한 기초자료를 마련하고자 실시하였다. 연구 대상자들은 대전의 한 대학병원에서 혈액투석을 받고 있는 환자 74명(남자 37명, 여자 37명)으로 설문지를 이용하여 일반적 특성, 병력, 식습관, 영양지식, 스트레스 정도, 영양섭취상태를 조사하였고, 신체계측치와 혈액학적 지표들을 수집하여 분석하였다.

조사 대상자 중 남자는 50대가 가장 많았으며 여자는 30대가 많았다. 투석기간은 2년 미만 환자들이 50% 이상이었으며 조사대상자들의 PIBW는 여자가 남자에 비하여 유의하게 높았다($p<0.05$). 혈청 단백질, 알부민 농도의 평균값은 모두 정상 범위에 속해 있었으나 혈청단백질의 하한치 미만자의 비율은 남자 54.1%, 여자 43.2%로 단백질 영양상태가 바람직하지는 않았다. BUN과 creatinine치는 2-3명은 제외하고 혈액투석환자의 기준치 이내에 있었다. 혈중 무기질 농도는 남녀간 차이를 보이지 않았고 칼륨의 평균값이 기준치를 상회하여 주의가 요구되었다. Hematocrit와 Hemoglobin 농도는 각각 $34.1\pm 29.8\%$, 10.1 ± 1.2 g/dL로 정상범위보다 낮은 수치를 보여 남자의 92%, 여자는 78%가 빈혈로 판정되었고 남자의 상황이 더욱 좋지 않았다. 총콜레스테롤은 정상하한치 미만에 속하는 대상자 비율이 남자는 41%, 여자는 30%로 비교적 높았으며 triglycerid의 평균값은 정상범위에 있었으나 여자의 혈중 농도가 남자에 비하여 유의하게 높았다. 남성의 공복혈당 평균값은 여성에 비하여 유의하게 높았고 이는 당뇨 합병증 환자의 혈당관리 상태가 매우 좋지 않았던데 기인하였다.

남자들의 외식빈도가 여자들에 비하여 유의하게 높았으며 여자의 영양지식 수준이 높았고 스트레스 점수는 성별 차이가 없었다.

조사 대상자의 열량 섭취량은 기중치의 71-81%로 여자의 섭취비율이 더 높았으며 단백질 섭취량은 남자 83.5%, 여자 89.2%으로 여자에서 유의하게 높았다($p<0.05$). 칼슘 섭취량은 한국인 영양섭취기준의 62-67% 정도로 상당히 부족하였으며 인은 혈액투석환자 섭취기준의 상한치의 80-85% 수준이었다. 철분의 섭취량은 부족하지 않았으며 나트륨섭취량은 기준치의 125% 수준이었고 남자의 섭취비율이 여자에 비하여 유의하게 높았다. 칼륨은 1일 허용범위의 93%수준이었으며 수용성 비타민의 섭취수준은 매우 부족하였고 특히 엽산은 한국인섭취기준의 45%수준이었다. 영양소 섭취량은 가족의 수입, 영양지식과 양의 상관성을 보였으며 식사횟수와 스트레스와는 음의 상관성을 보였다.

영양소 섭취량에 영향을 미치는 요인에 대한 다중회귀분

석 결과 열량은 영양지식, 스트레스, 수입에 의해, 단백질은 수입과 영양지식에 의해 인의 섭취는 나이와 수입에 의존적인 것을 알 수 있었다. 나트륨은 나이와 교육수준, 수입, 스트레스 등에 영향을 받았으며 칼륨은 수입과 스트레스에 의해 영향을 받았다.

위의 결과를 보면, 영양소섭취량에 있어서 가족의 수입, 영양지식, 스트레스의 정도, 학력, 나이 등이 영양소섭취량에 영향을 주므로 이러한 요인들을 관리해 준다면 혈액투석환자들의 상태가 호전될 수 있을 것으로 보인다. 이를 위해서는 가족 및 의료진, 관련된 분야 전문가들의 끊임없는 관심이 필요하며, 또한 환자 본인에 맞는 식이선택과 바람직한 식습관을 가질 수 있도록, 영양지식을 향상시킬 수 있는 영양교육 프로그램을 의무적으로 받게 하는 환경이 조성되어, 환자들의 영양상태를 관리해줄 수 있도록 해야 할 것이다.

주제어: 혈액투석환자, 영양섭취수준, 혈액지수, 스트레스 수준

REFERENCES

- American Dietetic Association(2004). A Clinical Guide to Nutrition Care in Kidney Disease, Chicago, USA, American Dietetic Association
- Burrowes, J. D., Powers, S. N., Cockram, D. B., McLeroy, S. L., Dwyer, J. T., Cunniff, P. J., Parandhi, L., & Kusek, J. W. (1996). Use of an appetite and diet assessment tool in the pilot phase of a hemodialysis clinical trial : Mortality and morbidity in the hemodialysis study. *Journal of Renal Nutrition*, 6(4), 229-232.
- ESRD Registry Committee, The Korean Society of Nephrology(2013, March). Current renal replacement therapy in Korea. retrieved May 11, 2012, from <http://www.ksn.or.kr>.
- Hakim, R.M., & Lazarus, J. M. (1995). Initiation of dialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 6, 1319-1328.
- Hakim, R.M. & Levin, N. (1993). Malnutrition in hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 21(2), 125-137.
- Henry, J. B. (2007). *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. St. Louis : Saunders.
- Jin, D. C. (2013). Current status of dialysis therapy for ESRD patients in Korea. *Journal of the Korean Medical Association*, 56(7), 562-568.
- Kaysen, G. A., Chertow, G. M., Adhikarla, R., Young, B., Ronco, C., & Levin, N. W. (2001). Inflammation and dietary protein intake exert competing effects on serum albumin and creatinine in hemodialysis patients. *Kidney International*, 60(1), 333-340.
- Kaysen, G. A., Greene, T., Daugirdas, J. T., Kimmel, P. L., Schulman, G. W., Toto, R. D., Levin, N. W., & Yan, G. (2003). Longitudinal and cross-sectional effects of C-reactive protein, equilibrated normalized protein catabolic rate, and serum bicarbonate on creatinine and albumin levels in dialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 42(6), 1200-1211.
- Kim, H. S., & Kim, M. K. (1996). A Comparative study on the differences of stress, anxiety, depression between hemodialysis and peritoneal dialysis patients. *Korean Journal of Stress Research*, 4(1), 106-111.
- Kim, M. J. (1999). A study on nutrients intakes and related factors in hemodialysis subjects. Unpublished master thesis, Hanyang University, Korea.
- Kim, M. J. (2006). Evaluation of meal disorder factors and nutrition status of hemodialysis patients. Unpublished master thesis, Yeungnam University, Korea.
- Kim, Y. K., Choi, Kang, K. H., Lee, S. W., Lee, H.W., Lee, S. W., Lee, H. Y., & Han, D. S. (1990). Nutritional assessment of chronic dialysis patients. *The Korean Journal of Nephrology*, 9(1), 58-66.
- Kopple, J. D. (1999). Pathophysiology of protein-energy wasting in chronic renal failure. *The Journal of Nutrition*, 129(S1), 247S-251S.
- Lee, G. Y. (2003). A study on dietary life and nutrients intake of chronic renal failure patients undergoing

- dialysis. Unpublished master thesis, Yeungnam University, Korea.
- Lee, Y. J., Lee, Y. J., Oh, I. Hwan., Lee, C. H., & Lee, S. S. (2013). Comparative study of serum levels of albumin and hs-CRP in hemodialysis patients according to protein intake levels. *Journal of Nutrition and Health*, 46(6), 521-530.
- Lowie, E.G., & Lew, N.L. (1990). Death risk in hemodialysis patients : The predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. *American Journal of Kidney Disease*, 15(5), 458-482.
- Mahan, L.K., & Escott-Stump S. (2004). Krause's Food, Nutrition & Diet therapy. St. Louis : Saunders.
- McClellan, W., Aronoff, S.L., Bolton, W.K., Hood, S., Lorber, D.L., Tang, K.L., Tse, T.F., Wasserman, B., & Leiserowitz, M. (2004). The prevalence of anemia in patients with chronic kidney disease. *Current Medical Research & Opinion*, 20(9), 1501-1510.
- Rocco, M.V., Poole, D., Poindexter, P., & Jordan, J. (1997). Intake of vitamin and mineral in stable hemodialysis patients as determined by 9-day food records. *Journal of Renal Nutrition*, 7(1), 17-24.
- Stark, J. L. (1981) BUN-creatinine-your key to kidney function, *Nursing*, 10(5), 33-38.
- The Korean Dietetic Association (2008). Manual of medical nutrition therapy. Seoul: Korean Dietetic Association.
- The Korean Nutrition Society. (2010). Dietary reference intakes for Koreans. Seoul, The Korean Nutrition Society.
- Walser, M., Blackburn, G. L., Grant, J. P., & Young, V.R. (1983). Urea metabolism: Sources of nitrogen and its regulation. In amino acids: Metabolism and medical applications, Littleton Massachusetts : PSG Incorporation.
- Wilkins, K.G & Juneja V. (2008). Medical nutrition therapy for renal disorders. In Krause's Food and Nutrition Therapy, Missouri : Saunders Elsevier, p.936-945.
- Wolfson, M., Jones, M.R., & Kopple, J.D. (1982). Amino acid losses during hemodialysis with infusion of amino acids glucose. *Kidney International*, 21(3), 500-506.
- Yang, J. L., Seo, H. J., Kim, Y. H. (2003). Effects of Nutrition on Nutritional Status of Hemodialysis Patients. *Korean Journal of Nutrition*, 36(7), 749-758.

Received 18 May 2015;

1st Revised 09 December 2015;

Accepted 15 January 2016