

## 혈액투석환자 대상 반정량적 식품섭취빈도 조사법과 7일간 식사기록법을 이용한 일상 식품과 영양소 섭취수준 비교

류동열<sup>1)</sup> · 김정현<sup>2)†</sup> · 김현정<sup>3)</sup> · 경민숙<sup>4)</sup> · 박정탁<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>이화여자대학교 의과대학 내과학교실, <sup>2)</sup>배재대학교 가정교육과, <sup>3)</sup>이화여자대학교 간호대학,  
<sup>4)</sup>연세대학교 대학원 식품영양학전공, <sup>5)</sup>연세대학교 의과대학 내과학교실, 신장질환연구소

### Comparison Between Semi-Quantitative Frequency Methods and 7-day Dietary Records Methods in Food and Nutrition Intake Status For Hemodialysis Patients

Dong-Ryeol Ryu<sup>1)</sup>, Jung-Hyun Kim<sup>2)†</sup>, Hyun-Jung Kim<sup>3)</sup>, Min-Sook Kyung<sup>4)</sup>, Jung-Tak Park<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Internal Medicine, School of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

<sup>2)</sup>Department of Home Economics Education(Major of Food and Nutrition), PaiChai University, Daejeon, Korea

<sup>3)</sup>College of Nursing, Ewha Womans University, Seoul, Korea

<sup>4)</sup>Graduate School of Yonsei University, Major of Food and Nutrition, Seoul, Korea

<sup>5)</sup>Department of Internal Medicine, College of Medicine, Institute of Kidney Disease Research, Yonsei University, Seoul, Korea

#### †Corresponding author

Jung-Hyun Kim  
Department of Home Economics Education (Major of Food and Nutrition), PaiChai University, 155-40, Baejae-ro, Seo-gu, Daejeon, Republic of Korea

Tel: (042) 520-5424  
Fax: (042) 520-5421  
E-mail: jhkim99@pcu.ac.kr  
ORCID: 0000-0003-2117-5670

#### Acknowledgments

This research was supported by a grant from the National Research Foundation of Korea (HC15C1129).

Received: September 29, 2017  
Revised: October 30, 2017  
Accepted: October 30, 2017

#### ABSTRACT

**Objectives:** The valid assessment of food and nutrients intakes using appropriate dietary intake method is necessary to improve the nutritional status of the hemodialysis (HD) patients. This study was conducted to compare the method between newly developed, semi-quantitative food frequency questionnaire (Semi-FFQ) and 7-day dietary records (7-DRs) for hemodialysis patients.

**Methods:** We conducted both methods on 53 maintenance HD patients in two university hospitals. We calibrated the frequency, portion size and daily intake of 47 food items reported in Semi-FFQ. The food and nutrients intake was compared and the correlation of the two methods was analyzed. Also each nutrient intake was compared to recommended dietary allowance for Korean (KDRIs) and recommended nutrient reference value for HD patients.

**Results:** Energy and energy-yielding nutrients intakes were significantly higher in the two methods ( $p < 0.01$ ). These support the possible reliability between Semi-FFQ and 7-DRs that is similar with regard to most mineral and vitamin intakes. Thus, the Semi-FFQ used in this study for the assessment of nutrient intakes of HD patients can be reliable for the assessment of the nutrient intake along with the 7-DRs. The correlation coefficients were higher for foods consumed daily, such as steamed rice, meat and chicken, bean, egg, milk, coffee and alcohol than for those of foods eaten rarely ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** The Semi-FFQ used in this study can be a reliable tool for the assessment of the HD patients' nutrient intake along with the 7-DRs, despite its limitations.

*Korean J Community Nutr* 22(5): 426~440, 2017

**KEY WORDS** semi-quantitative frequency method, 7-day dietary records method, hemodialysis patients

## 서 론

우리나라의 신장 환자는 2017년도 기준 전체 93,884명으로 인구 100만 명당 1816.1명이라고 보고되고 있으며, 그 중 혈액투석 환자가 68,853명으로 인구 100만 명당 1331.9명으로 매년 약 5~8% 정도 증가하는 것으로 나타나고 있다[1]. 만성신부전환자는 규칙적인 투석을 함으로서 생화학적인 이상을 어느 정도 교정할 수는 있지만, 식사 제한, 식욕 부진 및 흡수 장애 등으로 영양불량 문제가 나타나, 적절한 영양섭취 관리가 무엇보다 중요하다[2]. 특히 혈액투석환자는 열량, 단백질, 수분, 나트륨, 칼륨, 인 등의 섭취관리를 위한 식사요법이 필요하다고 알려져 있으며[3], 이중 에너지와 단백질 섭취가 문제가 되고 있는 것으로 보고되고 있다[4]. 또한 식사의 질적인 측면에서는 다양하지 않은 식품 섭취에서 영양불균형이 나타나고 있다[5]. 투석환자들을 위한 투석 기술은 계속 발전하여도, 투석치료의 핵심에는 여전히 충분한 영양관리가 필수적이다. 즉 혈액투석 환자들의 투석 치료의 성공과 장기적으로 투석환자들의 삶의 질 향상을 위해서는 투석 환자의 영양 상태를 정확하게 파악하고, 집중 영양 지원이 필요한 지에 대한 여부와 적절한 영양관리 처방을 실시하는 것이 매우 중요하다고 볼 수 있다[2].

혈액투석 환자에게 중점적으로 관리가 필요한 식품은 고칼륨 채소와 과일, 단백질 음식, 곡물류의 음식 및 수분이며, 이와 관련하여 열량, 탄수화물, 지질, 단백질, 식이섬유, 수분, 인, 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 철, 아연 등의 영양소 섭취 수준 관리가 필요하다[6, 7]. 그러나 혈액투석 환자는 우유에 인이 많다는 정보 등으로 인하여 우유 섭취율이 급격하게 낮아지는 현상에서 볼 수 있듯이[8], 혈액투석 환자들은 스스로 식생활 관리를 할 수 있는 역량이 필요하다. 혈액투석 환자의 에너지 섭취량은 Dietary Reference Intakes for Koreans (KDRIs)로 섭취율(%)을 비교하여 평가해 볼 때 남자는 61%, 여자는 68% 수준으로, 단백질은 각각 82%, 86% 섭취수준으로 나타났으며, 칼슘은 각각 67%, 65%의 KDRIs 섭취수준을 보이는 것으로 보고된 바 있다[9]. 또한 영양생화학적 지표인 Blood Urea Nitrogen(BUN)과 크레아티닌은 남자, 여자 모두 정상범위를 초과한 것으로 나타났고, 칼륨농도는 5년 이상 투석을 받는 군이 혈청 칼륨 농도가 유의하게 높게 나타났다고 보고되었다[10]. 그러므로 혈액투석환자의 식사섭취 상태를 파악하고, 양호한 영양관리를 위해서는 혈액투석환자들을 대상으로 한 식품섭취상태 조사가 선행되어야 하고 이에 따른 적절한 영양관리가 요구된다고 할 수 있다.

일반적으로 식사섭취 조사는 환자의 식사섭취량을 조사하여 질환에 따른 적절한 섭취가 이루어지고 있는 지 평가하는데 있다[11]. 투석환자들을 대상으로 하는 식사섭취 수준 보고를 통한 영양 상태 파악은 특정 식품의 섭취량이 아닌 일상적인 식사섭취량(usual dietary intake)을 파악하는 것이 중요하다. 일반적으로 투석환자들을 대상으로 사용하는 24시간 회상법은 개방형 조사의 장점을 가지고 있지만, 투석환자들의 투석 실시에 따라 달라지는 변이(개인 내 변이)와 일상적인 식사섭취 패턴을 반영하기가 어렵다는 단점이 있다. 식품섭취빈도 조사(Food Frequency Questionnaire; FFQ)는 일정 기간 동안 특정한 식품목록을 제시하고 섭취빈도를 조사하는 방법으로, 일반적으로 장기간의 일상적인 섭취상태를 잘 반영하고, 특정 영양소와 식품 섭취 상태에 적절한 것으로 보고되고 있다[12]. 이 방법은 조사에 드는 비용과 부담이 비교적 적은 편이어서, 대규모 역학조사에서도 유용하게 활용되고 있다[11]. 그러나 한국 음식의 경우 다양한 식품이 재료가 되어 제공되기 때문에 이를 음식명으로 목록을 제시하는 경우 실제 대상자가 섭취한 빈도와 양에 차이가 생길 수 있다는 제한점을 지니고 있다. 또한 계절에 따라 지역마다 생산되는 식품이 다르기 때문에 생길 수 있는 음식의 종류의 차이도 생길 수 있다[13]. 그러므로 조사 대상자들의 특성들을 고려하여 타당성 있는 조사지를 개발해야 하는 것이 가장 우선적이며, 개발된 조사지의 활용을 위해서는 타당성에 대한 검증이 요구된다. 식품섭취빈도 조사지의 신뢰성과 타당도 검증을 위해서 가장 많이 사용하는 방법은 24시간 회상법을 활용한 식사섭취 기록법과의 비교이다[14]. 24시간 회상법은 개인별 식이섭취조사를 위한 방법으로 조사전날 섭취한 식품의 종류와 중량을 직접 기재하여 실제 섭취한 식품이 다양하게 제시될 수 있어 질적 조사에 적합하지만, 대규모 조사 등에 적합하지 않아 국민들의 영양상태 추이 파악 및 일상적 섭취 파악이 어려운 단점이 있다[15]. 따라서 일상 섭취량을 추정하기 위해서 반복적인 수행으로 여러 날의 섭취량을 산출한 후, 이를 평균하거나 통계적인 모델링을 통해서 개인 내 변이를 줄이는 방법을 사용하는 것이 일반적이다[16, 17]. 현재 우리나라에서 24시간 회상법 조사 자료를 분석하는 데 가장 일반적인 프로그램인 CAN Pro 프로그램은 조사대상자가 섭취한 식품의 종류와 중량을 직접 기재해야하는 방법으로 이는 목적량을 중량으로 환산할 수 있는 연구자가 있어야 활용하여 환산할 수 있다[18].

내원을 통해 혈액투석을 받는 환자들은 병원에서의 치료뿐만 아니라 영양관리를 위해 식생활에 대해 많은 노력을 기울여야하기 때문에 영양사에게 상담 및 교육을 지속적으로 받는 것이 필요하며, 환자 뿐만 아니라 함께 있는 가족도 교

육을 받는 것이 필요하다. 특히 식생활 관련 중점사항을 조사한 결과를 보면, 잡곡밥보다 백미의 섭취, 알맞은 단백질 섭취, 인스턴트 섭취 감소, 적은 양념 섭취, 외식 횟수 감소, 수분 섭취 관리, 채소류 칼륨 제거 후 섭취 등의 순으로 식생활 행동 점수가 높게 나타났으나, 우유 섭취의 경우 점수가 낮은 것으로 보고되고 있다[3]. 그러므로 혈액투석 환자의 경우 성공적인 치료를 위해서는 영양관리를 위한 식사 관리가 일상 식사에서 이루어져야 하고, 이를 위해서는 투석환자 맞춤형 영양교육이 요구되며, 이를 통하여 투석환자에게 필요한 식사행동을 확립하여 적절한 지속적인 영양 관리가 함께 이루어져야 함이 절대적으로 필요하다.

따라서 본 연구에서는 투석환자들을 대상으로 한 반정량적 식품섭취빈도 조사지(Semi-quantitative food frequency questionnaire; Semi FFQ)와 7일간 식사기록법 조사(7-DRs)를 이용하여 일상적 식품 섭취와 영양소 섭취 상태를 분석하여 비교해 보고자 한다. 이는 식품 및 영양소 섭취 조사 방법 간의 타당성과 상관성 분석을 통하여 투석환자 대상 식사섭취 조사에 좀 더 유용한 방법에 대해 알아보고자 한다. 이를 통하여 향후 투석환자 대상 식품섭취빈도 조사는 영양소 섭취상태 평가 및 적절한 영양관리에 중요한 도구로 활용성이 클 것으로 생각된다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상자 및 기간

본 연구는 서울시 소재 두 곳의 대학병원 인공신장실에서 유지 혈액투석을 받고 있는 환자 중 본 연구의 취지에 동의하여 자발적으로 참여 의사를 밝힌 남녀 환자 53명(E 대학 병원 30명, Y 대학 의료원 23명)을 대상으로 실시하였다. 투석환자를 위한 반정량적 식품섭취빈도 조사지 개발 및 예비 조사는 2016년 9월부터 진행하였으며, 본 조사는 2017년 1월 10일부터 4월 30일까지 일대일 면접법과 자기 기입식을 겸하여 조사를 실시하였다. 본 연구 내용은 이화여자대학교 의과대학 생명윤리위원회(IRB)의 승인 하에 실시되었다(2016-09-039-001).

### 2. 연구 내용 및 방법

#### 1) 일반 사항 조사

연구대상자들의 일반 사항 조사 내용은 성 및 연령, 투석 정보, 동반질환, 활력 징후 및 주관적 영양상태 평가(Subjective Global Assessment: SGA) [20] 등을 환자가 직접 기입하는 것을 원칙으로 하였으며, 직접 기입하기 어려운 경우에는 조사자가 문답 형식으로 조사를 진행하였다.

주관적 영양상태 평가는 투석환자의 영양 상태를 관찰할 수 있도록 수정한 7점 척도 평가지로 측정하였다. 평가항목으로는 6개월 전과 비교한 현재 체중변화, 식사섭취량 및 위장관 증상, 피하지방 소실, 근육 소모의 총 4가지의 주관적 평가로 구성하였다. 각 평가항목 점수에 따라 SGA 총점을 계산하여 총점이 1~2점인 경우는 심한 영양결핍 상태, 3~5점은 경도-중등도 영양결핍상태, 6~7점은 정상 영양 상태라고 해석하였다.

연구대상자들의 신체계측 자료는 병원에서 투석 환자에게 투석 전 후의 신체계측 자료를 활용하였다. 신장과 체중은 투석이 끝난 직후 신장은 0.1 cm, 체중(건 체중)은 0.1 kg까지 측정하였고 측정된 키와 체중으로 부터 BMI(Body Mass Index)를 계산하여 비만도를 평가하였으며 표준체중을 산출하였다. 비만도는 세계보건기구 아시아, 태평양 지역의 비만지표 [22]를 참고로 하여 18.5 kg/m<sup>2</sup> 미만을 저체중, 18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>를 정상체중, 23 kg/m<sup>2</sup> 이상을 과체중으로 분류하였다. 표준체중백분율(Percent Ideal Body Weight; PIBW)의 산출 공식을 적용하였다 [21].

### 2) 혈액 생화학 검사 자료

연구대상자들의 혈액 생화학 검사 자료는 병원에서 투석 환자들에게 본 조사가 실시되는 투석 기간 동안 정기적으로 실시하는 혈액 검사의 지표들 중 일부를 활용하였다. 본 연구에서는 총단백질, 알부민, 헤모글로빈, 헤마토크리트, 혈중요소 질소, 크레아티닌, 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방, 염소, 인, 나트륨, 칼륨 등을 분석에 사용하였다.

### 3) 반정량적 식품섭취빈도 조사법 조사 실시

본 연구에서는 혈액투석 환자 대상의 반정량적 식품섭취빈도 조사법 조사를 위하여 국민건강영양조사 식품섭취빈도 조사지를 바탕으로 투석환자의 식사 특성을 반영하여 구성하였다. 즉 투석환자들을 대상으로 조사하는 식품 섭취 상태 평가이므로, 투석 환자들에게 문제가 되거나 혹은 투석환자가 일상적으로 섭취하는 음식 및 식품이 포함되도록 개발하였다. 기본적으로 국민건강영양조사지를 기본으로 하여, 1차적으로 국내외 연구에서 투석환자 대상의 식품섭취빈도 조사에 활용되었던 식품으로 구성하였으며, 이를 투석환자 전문 임상 및 영양사들의 전문 자문을 받은 후 투석 환자 대상 예비조사를 거친 후 총 47개 항목으로 구성하였다. 구성된 식품군은 곡류, 빵 및 떡류, 육류, 생선류, 콩류, 난류, 서류, 유제품 등과 채소 및 과일류로 구성하였다. 특히 채소 및 과일류의 경우는 저칼륨, 중칼륨, 고칼륨으로 구분하여 제시하였다. 분량과 섭취 빈도의 경우 국민건강영양조사 식품섭

취빈도 조사지 [23]에 제시된 1회 평균 섭취량(쌀밥: 1공기 (300ml), 국수: 1인분 (외식제공량=1,000 ml))과 섭취빈도(거의 안먹음, 1개월에 1회, 1개월에 2-3회, 1주일에 1회, 1주일에 2-4회, 1주일에 5-6회, 1일에 1회, 1일에 2회, 1일에 3회)로 구성하였다. 대상자는 각 음식의 섭취빈도와 1회 평균분량을 표시하도록 하였으며 총 2회에 걸쳐 조사를 실시하였다.

#### 4) 7일간 식사기록법(7-days Dietary Records Method) 조사

식사기록법 조사는 7일간(일주일) 조사를 실시하였다. 환자는 본인이 섭취한 모든 음식 및 식품 종류와 분량을 직접 기록하였으며, 이와 같은 조사는 7일 간 진행하였다. 두 곳의 대학 병원에 혈액투석을 정기적으로 실시하러 내원하는 투석환자들에게 처음 조사 시 인공신장실의 숙련된 영양사가 직접 1회의 24시간 회상법을 실시하여 식사기록 작성 방법에 관한 사전교육을 시행하였으며, 종이컵, 계량컵, 계량스푼 등을 제공하면서 식사기록지 작성에 이용하도록 하였다. 식사기록지에는 매일 끼니 별로 섭취한 음식과 음식의 재료 및 실제 섭취량을 기록하도록 하였으며, 가공식품의 경우 제품명과 회사명도 함께 기록하도록 하였다. 투석 환자들에게 7일간의 식사기록지를 직접 전달한 후 내원 할 때 마다 점검하였으며, 일주일 후 마지막으로 점검 후 수거하였다. 투석을 실시하면서 식사기록에 대한 장소, 날짜, 조리법 등이 불충분하다고 판단되는 경우, 담당 영양사가 투석환자와 직접 일대일 면접을 통하여 조사 자료를 보완하였다.

#### 5) 영양소 섭취량 산출

영양소 섭취량 산출은 반정량적 식품섭취빈도 조사법으로 조사된 2회의 자료와 7일간의 식사기록법을 통하여 수집된 자료들은 Can Pro 4.0[18]을 활용하여 영양소 섭취량을 산출하였다. 특히 반정량적 식품섭취빈도 조사법으로 조사한 섭취 식품과 7일간 식사기록법으로 조사한 섭취 식품에 대해서는 식품별 영양소 섭취량은 1차적으로 농촌진흥청 국가표준식품성분표 9 개정판[19]을 이용하여 비교 분석하였다. 이를 최종적으로 1일 평균 식품 및 영양소 섭취량 분석을 위하여, 반정량적 식품섭취빈도 조사법으로 조사된 2회의 조사 자료를 7 일간의 식품기록법 조사 자료와 비교 분석할 수 있도록 섭취빈도 변수의 평균을 1일 섭취 기준으로 환산하여 Can Pro 4.0[18]으로 1일 평균 식품 및 영양소 섭취량을 분석하였다.

### 3. 통계처리

모든 결과는 SPSS Win23.0프로그램을 이용하여 통계처

리 하였다. 일반 사항은 빈도분석으로 N수와 비율을 확인하였으며, 신체계측 및 생화학적 검사는 평균, 표준편차를 분석하였다. 영양소섭취상태는 식품섭취빈도 조사와 식사기록법의 영양소 및 식품 섭취량을 분석하였다. 분석한 식품 및 영양소 섭취량 자료는 SPSS를 활용하여 평균과 표준편차를 분석하였고, 집단 간의 비교는 Unpaired student's t-test로 검증하였으며, 반정량적 식품섭취빈도 조사법과 7일간 식사기록법 간의 상관성은 Pearson's correlation으로 상관관계를 검증하였다. 또한 영양소섭취기준 대비 섭취율을 분석하기 위해 2015 Dietary Reference Intakes for Koreans (2015 KDRI) [24]와 신장환자용 영양소섭취권장 기준 [6, 7]으로 비교 분석하였다. 투석환자가 주의 및 관리해야 할 영양소는 열량, 탄수화물, 지질, 단백질, 식이섬유, 수분, 인, 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 철, 아연 등이며, 본 연구 대상자들의 연령 집단은 2015 KDRI에서 제시된 50-64세에 해당하기 때문에 그 기준으로 분석하였다. 따라서 영양소섭취기준 대비 섭취율은 증감을 계산법을 활용하여 제시하였고, 식사섭취 조사 방법에 따른 영양소 섭취율별 상관관계를 분석하였다.

## 결 과

### 1. 일반사항

본 연구 대상자들의 성 및 연령, 투석정보, 동반질환, 활력징후 및 주관적 영양상태 평가(Subjective Global Assessment, SGA)는 Table 1에 제시하였다. 평균 연령은  $59.4 \pm 10.7$ 세이며, 투석기간은 평균  $5.4 \pm 4.8$ 년으로 나타났다. 연령과 투석기간은 성별 및 조사 기관에 따른 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 연구 대상자들의 원인질환 중 당뇨병성 신장 질환이 원인질환 중 가장 높게 나타났다(46.2%), 연구 대상자 들인 혈액 투석환자들은 대부분 식사 관련 교육을 받았던 경험이 있는 것으로 나타났다(94.3%). 원인질환과 식사관련 교육 여부도 성별 및 조사 기관에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 주관적 영양평가 지표(SGA)는 투석환자의 영양 상태를 영양상태양호, 중정도의 영양불량, 심한 영양불량으로 판정하는 지표이다. 본 연구 대상자들의 주관적 영양평가지표(SGA)로 평가한 결과, 심한 영양불량은 없는 것으로 나타났으며, 중정도의 영양불량은 남자(44.8%), 여자(55.0%)로 나타났으며, 영양상태가 양호한 것으로 나온 비율은 남자(55.2%), 여자(45.0%)로 나타났다. 주관적 영양평가 지표(SGA)는 성 및 병원에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 연구 대상자들의 BMI 지수를 보면, 평균  $23.43 \pm 3.51$  kg/

**Table 1.** General characteristics of the hemolysis patients

Variables	Total (N=53)	Gender		Hospital		p-value
		Male (N=32)	Female (N=21)	E (N=30)	Y (N=23)	
Age (years)	59.43 <sup>1)</sup> ± 10.66	59.74 ± 11.58	58.95 ± 9.34	58.50 ± 9.10	60.76 ± 12.69	0.461
Duration of HD <sup>2)</sup> (yr)	5.41 ± 4.81	5.43 ± 5.36	5.37 ± 3.93	4.31 ± 4.42	6.84 ± 5.00	0.056
Diabetic kidney disease (Cause disease: Diabetic Nephropathy)	24 (46.2) <sup>3)</sup>	13 (41.9)	11 (52.4)	14 (46.7)	10 ( 45.5)	
Hypertensive glomerulosclerosis (Cause disease: Glomerulosclerosis )	16 (30.8)	8 (25.8)	8 (38.1)	11 (36.7)	5 ( 22.7)	0.324
Glomerulonephritis (Cause disease: Glomerulonephritis)	6 (11.5)	5 (16.1)	1 ( 4.8)	3 (10.0)	3 ( 13.6)	
Polycystic kidney disease (Cause disease: Autosomal dominant polycystic kidney disease)	1 ( 1.9)	1 ( 3.2)	0 ( 0.0)	1 ( 3.3)	0 ( 0.0)	
Dietary therapy						
Yes	50 (94.3)	29 (90.6)	21 (100.0)	27 (90.0)	23 (100.0)	0.296
No	2 ( 3.8)	2 ( 6.3)	0 ( 0.0)	2 ( 6.7)	0 ( 0.0)	
SGA rating						
Good	25 (51.0)	16 (55.2)	9 (45.0)	12 (44.4)	13 ( 59.1)	0.308
Poor	24 (49.0)	13 (44.8)	11 (55.0)	15 (55.6)	9 ( 40.9)	
Height (cm)	163.75 ± 10.35	169.13 ± 7.68	155.13 ± 8.00	<0.001*** 165.08 ± 10.35	161.93 ± 10.31	0.282
Dry weight (kg) <sup>4)</sup>	63.08 ± 14.03	69.42 ± 13.65	53.41 ± 7.80	<0.001*** 63.61 ± 16.25	62.38 ± 10.79	0.756
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>5)</sup>	23.43 ± 3.51	24.12 ± 3.42	22.32 ± 3.43	23.08 ± 3.99	23.91 ± 2.72	0.400
PIBW (%) <sup>6)</sup>	108.35 ± 15.79	109.65 ± 15.55	106.28 ± 16.35	106.58 ± 17.72	110.78 ± 12.71	0.348

1) Mean ± SD  
 2) HD: hemodialysis  
 3) N (%)  
 4) Post-dialytic weight  
 5) BMI: body mass index = weight (kg) / height (m<sup>2</sup>)  
 6) PIBW: percent ideal body weight = weight (kg) / standard weight (kg)\*100

**Table 2.** Biochemical examination (Hematology, Blood chemistry, Lipid tests)

Variables	Normal range <sup>1)</sup>	Gender				Hospital			
		Total (N=53)		Female (N=21)		E (N=30)		Y (N=23)	
		M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	P value
Hemoglobin (g/dL)	12 - 18	10.26 ± 1.15	10.46 ± 1.02	9.97 ± 1.29	0.135	10.42 ± 0.98	10.06 ± 1.33	0.253	
Hematocrit (%)	37 - 52	30.93 ± 3.63	31.26 ± 3.15	30.43 ± 4.29	0.423	31.08 ± 2.85	30.74 ± 4.52	0.759	
Phosphorus (mg/dL)	3.0 - 4.5	5.62 ± 1.74	5.65 ± 1.68	5.57 ± 1.86	0.879	5.74 ± 1.92	5.46 ± 1.48	0.571	
Total Protein (g/dL)	6.4 - 8.3	6.47 ± 0.97	6.31 ± 1.18	6.71 ± 0.44	0.140	6.58 ± 0.48	6.32 ± 1.37	0.333	
Albumin (g/dL)	3.5 - 5.0	3.74 ± 0.35	3.66 ± 0.39	3.86 ± 0.22	0.041*	3.66 ± 0.38	3.84 ± 0.26	0.061	
BUN (mg/dL)	10 - 20	62.54 ± 19.70	60.51 ± 17.79	65.63 ± 22.40	0.360	64.94 ± 19.68	59.40 ± 19.71	0.316	
Creatinine (mg/dL)	0.5 - 1.2	11.31 ± 11.41	12.49 ± 14.54	9.50 ± 2.29	0.355	12.74 ± 15.02	9.43 ± 2.00	0.299	
Sodium (mmol/L)	136 - 145	137.58 ± 3.15	137.97 ± 3.04	137.00 ± 3.30	0.278	136.93 ± 3.11	138.43 ± 3.07	0.086	
Potassium (mmol/L)	3.5 - 5.0	5.80 ± 5.12	6.06 ± 6.60	5.41 ± 0.66	0.654	5.14 ± 0.71	6.67 ± 7.74	0.285	
Chloride (mmol/L)	100 - 106	96.02 ± 4.08	96.69 ± 4.09	94.76 ± 3.88	0.118	96.42 ± 4.66	95.57 ± 3.37	0.469	
Total Cholesterol (mg/dL)	<200	149.52 ± 31.35	143.97 ± 28.93	157.71 ± 33.65	0.122	153.50 ± 35.03	144.09 ± 25.27	0.289	
Triglyceride (mg/dL)	35 - 160	129.94 ± 85.39	131.19 ± 98.03	128.10 ± 64.58	0.899	132.37 ± 67.87	126.64 ± 106.42	0.814	
HDL Cholesterol (mg/dL)	40 - 75	43.61 ± 11.22	40.55 ± 12.01	48.35 ± 8.04	0.014*	42.48 ± 10.61	45.09 ± 12.07	0.416	

1) Nutrition therapy and pathophysiology, Cengage Learning, Nelms, 2012.

2) Unpaired Student's t-test was used to compare between male and female groups and significantly different between two groups at \* p<0.05

**Table 3.** Nutrient intake status (%); calories, calories nutrients, dietary fiber, water intake correlation

Variables	Gender								
	Total (N=53)			Female (N=21)					
	FFQ	24-hrs	FFQ	24-hrs	FFQ	24-hrs			
M (SD)	M (SD)	Correlation <sup>1)</sup>	M (SD)	M (SD)	Correlation	M (SD)	Correlation		
Energy (kcal)	1748.8 ± 543.9	1496.3 ± 401.7	0.544**	1884.4 ± 618.4	1648.5 ± 393.4	0.500**	1542.1 ± 319.8	1264.6 ± 293.5	0.396
Carbohydrate (g)	266.71 ± 84.16	226.52 ± 57.52	0.649**	287.26 ± 97.08	244.99 ± 56.95	0.664**	235.40 ± 45.87	198.37 ± 46.88	0.438*
Fat (g)	45.54 ± 18.55	39.15 ± 14.91	0.158	48.76 ± 20.60	44.20 ± 15.33	0.014	40.64 ± 13.97	31.46 ± 10.53	0.280
Cholesterol (mg)	409.68 ± 193.08	309.85 ± 167.96	0.340*	453.20 ± 204.21	360.93 ± 184.93	0.227	343.35 ± 156.98	231.99 ± 98.97	0.413
Protein (g)	70.85 ± 25.39	58.28 ± 23.06	0.399**	75.85 ± 28.05	65.18 ± 25.24	0.324	63.23 ± 18.85	47.78 ± 14.25	0.417
Dietary Fiber (g)	20.45 ± 7.38	15.05 ± 6.98	0.257	20.78 ± 8.61	16.17 ± 8.13	0.298	19.96 ± 5.12	13.34 ± 4.38	0.028
Water (ml)	956.56 ± 337.63	615.80 ± 205.80	0.205	993.37 ± 359.65	658.81 ± 212.57	0.102	900.48 ± 300.69	550.25 ± 180.59	0.343

1) Pearson's correlation coefficient test was used to assess the correlation coefficient between 24-hrs recall and food frequency questionnaire and significantly correlated at

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

m<sup>2</sup>로 나타났고, PIBW는 108.35±15.79%로 나타나 정상 범위에 근접해 있는 것으로 나타났다.

**2. 혈액 생화학적 영양상태 검사**

대상자의 생화학적 지표는 Table 2와 같았다. 헤모글로빈, 헤마토크리트, 그리고 염소는 연구대상자 남녀 모두 정상 범위 기준 미만으로 나타났다. 인, 혈중 요소 질소, 크레아티닌, 칼륨은 남녀 모두 기준보다 높게 나타났으며, 단백질, 알부민, 나트륨, 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤은 기준 범위로 나타났다. 성별에 따른 차이가 나타난 지표를 살펴보면, 알부민은 남자 평균(3.66±0.39 g/dL)이 여자 평균(3.86±0.22 g/dL)보다 유의적으로 낮았으며 (p<0.05), HDL-콜레스테롤은 남자 평균(40.55±12.01 mg/dL)이 여자 평균(48.35±8.04 mg/dL)보다 유의적으로 낮았다(p<0.05).

**3. 반정량적 식품섭취빈도법과 7일간 식사기록법 간의 영양소 섭취상태 비교**

1) 열량, 열량영양소, 식이섬유소, 수분 섭취상태 및 상관성 열량, 열량영양소, 식이섬유소, 수분 섭취량을 반정량적 식

품섭취빈도법과 7일간의 식사기록법으로 분석한 열량 및 열량영양소, 그리고 식이섬유소와 수분의 섭취상태를 Table 3에 제시하였다. 반정량적 식품섭취빈도법 (Semi-FFQ)과 7일간의 식사기록법 (7-DRs)으로 분석한 열량 섭취량은 남자 투석환자의 경우, 각각 1884.4 kcal와 1648.5 kcal로 나타났으며, 여자 투석환자의 경우는 1542.1 kcal와 1246.6 kcal로 나타났다. 이렇게 열량 뿐 만 아니라 열량 영양소와 식이 섬유소 그리고 수분 섭취 모두 Semi-FFQ에서 분석한 결과 보다 7-DRs로 분석한 결과가 전체적으로 낮게 분석되었다. 2가지 방법에 대한 상관성 분석을 한 결과, 열량 (r=0.544, p<0.01), 탄수화물 (r=0.649, p<0.01), 콜레스테롤 (r=0.340, p<0.05), 단백질 (r=0.399, p<0.01)로 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났다. 성별에 따른 분류의 경우 남자 투석환자의 경우는 열량 (r=0.500, p<0.01), 탄수화물 (r=0.664, p<0.01)에서 유의적인 양의 상관관계를 나타내었으며, 여자의 경우 탄수화물 (r=0.438, p<0.05)에서만 유의적인 양의 상관관계를 보였다.

**2) 비타민과 무기질의 섭취상태 및 상관성**

비타민과 무기질의 반정량적 식품섭취빈도 조사법과 7일

**Table 4.** Nutrient intake status (%): vitamins and minerals

Variables	Total (N=53)				Correlation <sup>1)</sup>
	Semi- Quantitative Food Frequency Method		7- day Dietary Record Methods		
	M	(SD)	M	(SD)	
Vitamin A (ug RE)	1026.04 ±	476.14	630.55 ±	410.69	0.380**
Vitamin D (ug)	7.07 ±	6.00	3.15 ±	2.37	0.058
Vitamin E (mg)	13.12 ±	4.98	14.61 ±	6.78	0.275*
Vitamin K (ug)	319.83 ±	181.69	212.79 ±	398.21	0.185
Vitamin C (mg)	111.03 ±	47.15	74.38 ±	39.86	0.168
Thiamin (mg)	1.04 ±	0.38	0.91 ±	0.30	0.400**
Riboflavin (mg)	1.27 ±	0.50	0.90 ±	0.32	0.459**
Niacin (mg)	14.08 ±	5.74	11.98 ±	4.58	0.338*
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	1.58 ±	0.58	1.20 ±	0.39	0.324*
Vitamin B <sub>12</sub> (ug)	5.28 ±	3.36	7.07 ±	4.03	0.153
Calcium (mg)	499.31 ±	197.82	359.32 ±	135.95	0.102
Phosphorus (mg)	1,013.69 ±	349.91	786.81 ±	257.15	0.342*
Sodium (mg)	4,917.55 ±	2,107.13	3,285.31 ±	1,123.31	0.050
Potassium (mg)	2,901.07 ±	1,024.53	1,898.99 ±	627.97	0.169
Magnesium (mg)	57.10 ±	28.36	55.63 ±	24.08	0.220
Iron (mg)	16.17 ±	5.57	12.21 ±	4.46	0.416**
Zinc (mg)	11.21 ±	3.53	8.30 ±	2.76	0.418**
Copper (mg)	1.07 ±	0.35	0.89 ±	0.33	0.412**
Manganese (mg)	3.79 ±	1.26	3.83 ±	7.05	0.447**
Iodine (ug)	101.36 ±	50.65	388.47 ±	682.57	-0.018
Selenium (ug)	91.46 ±	30.97	86.22 ±	38.48	0.423**

1) Pearson's correlation coefficient test was used to assess the correlation coefficient between 24-hrs recall and food frequency questionnaire and significantly correlated at \*: p<0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001

간의 식사기록법으로 조사한 비타민과 무기질의 섭취상태와 상관성 분석을 Table 4에 나타내었다. 비타민과 무기질 역시, 열량 및 열량 영양소와 마찬가지로 모두 Semi-FFQ에

서 분석한 결과 보다 7-DRs로 분석한 결과가 전체적으로 낮게 분석되었다. 상관성 분석 결과는 비타민 A( $r=0.380$ ,  $p<0.01$ )와 비타민 E( $r=0.275$ ,  $p<0.05$ )의 경우 유의적인

**Table 5.** Food intake frequency

Variables	Semi- Quantitative Food Frequency Method		7- day Dietary Record Methods		Correlation
	M	(SD)	M	(SD)	
Rice <sup>1)</sup>	2.37 <sup>2)</sup>	± 0.79	1.61	± 0.77	0.474**
Mixed grains	0.11	± 0.20	0.08	± 0.25	0.609**
Bibimbap	0.24	± 0.22	0.23	± 0.28	0.553**
Ramen	0.09	± 0.14	0.06	± 0.10	0.394**
Noodles	0.09	± 0.11	0.10	± 0.16	0.410**
Bread	0.25	± 0.26	0.28	± 0.32	0.479**
Rice cake	0.14	± 0.17	0.19	± 0.20	0.404**
Pork meat	0.37	± 0.44	0.27	± 0.36	0.639**
Beef meat	0.43	± 0.50	0.32	± 0.46	0.566**
Soup, Stews	1.05	± 0.95	0.28	± 0.39	-0.071
Ham Sausage	0.11	± 0.16	0.05	± 0.12	0.172
Chicken	0.09	± 0.15	0.06	± 0.14	0.661**
Fried Chicken	0.04	± 0.06	0.01	± 0.05	0.424**
Hairtail	0.38	± 0.47	0.31	± 0.36	0.201
Anchovy	0.30	± 0.35	0.14	± 0.37	0.184
Squid	0.05	± 0.08	0.04	± 0.08	0.269
Salted Seafood	0.08	± 0.17	0.02	± 0.07	0.519**
Fish paste	0.15	± 0.19	0.09	± 0.15	0.497**
Beans	0.60	± 0.48	0.30	± 0.54	0.492**
Egg	0.84	± 0.57	0.40	± 0.46	0.383**
Low-potassium vegetables	0.56	± 0.55	0.50	± 0.52	0.264
Medium potassium vegetables	0.25	± 0.34	0.37	± 0.60	0.252
High potassium vegetables	0.14	± 0.18	0.34	± 0.44	0.190
Kimchi group	1.83	± 1.05	1.01	± 0.68	0.261
Mushrooms	0.38	± 0.45	0.08	± 0.24	0.578**
Steamed Potato	0.12	± 0.17	0.01	± 0.05	-0.018
Steamed Sweet potato	0.09	± 0.15	0.06	± 0.15	0.313*
Steamed Corn	0.04	± 0.11	0.00	± 0.01	-0.058
Milk	0.33	± 0.45	0.16	± 0.25	0.487**
Yogurt	0.37	± 0.52	0.15	± 0.30	0.695**
Strawberry	0.16	± 0.17	0.02	± 0.08	0.040
Tomato	0.08	± 0.20	0.01	± 0.06	0.651**
Low potassium fruits	0.53	± 0.54	0.33	± 0.33	0.258
Medium potassium fruits	0.40	± 0.44	0.39	± 0.47	0.319*
High potassium fruits	0.08	± 0.15	0.01	± 0.07	0.162
Green tea	0.11	± 0.39	0.07	± 0.25	0.665**
Soft drinks	0.12	± 0.23	0.10	± 0.19	0.696**
Coffee	0.97	± 0.82	0.47	± 0.52	0.607**
Alcohol	0.05	± 0.16	0.02	± 0.07	0.560**

1) Pearson's correlation coefficient test was used to assess the correlation coefficient between 24-hrs recall and food frequency questionnaire and significantly correlated at \*:  $p<0.05$ , \*\*:  $p<0.01$ , \*\*\*:  $p<0.001$

2) Frequency of daily intake.



상관성을 보였다. 수용성 비타민 중에서는 티아민( $r=0.400$ ,  $p<0.01$ ), 리보플라빈( $r=0.459$ ,  $p<0.01$ ), 니아신( $r=0.338$ ,  $p<0.05$ ), 그리고 비타민 B<sub>6</sub>( $r=0.324$ ,  $p<0.05$ )에서 유의적인 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 무기질인 경우 인( $r=0.342$ ,  $p<0.05$ ), 철( $r=0.416$ ,  $p<0.01$ ), 아연( $r=0.418$ ,  $p<0.01$ ), 구리( $r=0.412$ ,  $p<0.01$ ), 망간( $r=0.447$ ,  $p<0.01$ )과 셀레늄( $r=0.423$ ,  $p<0.01$ )에서 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났다.

#### 4. 반정량적 식품섭취빈도 조사법과 7일간 식사기록법 간의 식품섭취 빈도 비교

반정량적 식품섭취빈도 조사법과 7일간 식사기록법으로 조사한 식품별 섭취빈도에 대한 상관성 분석을 Table 5에 나타내었다. 쌀밥( $r=0.474$ ), 잡곡밥( $r=0.609$ ), 비빔밥( $r=0.553$ ) 등의 곡류군의 밥류는 모두 양의 상관성이 있음을 알 수 있었다( $p<0.01$ ). 라면( $r=0.394$ ), 국수류( $r=0.410$ ), 빵류( $r=0.479$ ), 떡류( $r=0.404$ ) 모두 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났다( $p<0.01$ ). 어육류군의 경우는 돼지고기( $r=0.639$ ), 소고기( $r=0.566$ ) 그리고 닭고기( $r=0.661$ )는 양의 상관성( $p<0.01$ )이 있었으나, 육류로 만든 국과 찌개류와 햄 소시지는 유의적인 상관성이 없는 것으로 나타났다. 어육류의 경우는 흰살생선, 멸치 그리고 오징어 등은 유의적인 상관성이 없었으나, 젓갈류( $r=0.519$ ), 어묵류( $r=0.497$ ) 등은 양의 상관성이 유의적으로 나타났다( $p<0.01$ ). 그 외의 대표적인 단백질 식품인 콩류( $r=0.492$ )

와 달걀류( $r=0.383$ )는 유의적인 양의 상관성이 있었다( $p<0.01$ ). 칼륨 양에 따른 채소류를 나누어 저함량, 중함량, 고함량으로 조사하였으나 모두 유의적인 상관성이 없는 것으로 나타났다. 반면, 버섯류( $r=0.578$ )는 유의적인 상관성이 있었으며( $p<0.01$ ), 감자와 옥수수는 상관성이 없는 것으로 나타났지만, 고구마( $r=0.313$ )는 유의적인 양의 상관성이 있었다( $p<0.05$ ). 과일 역시 칼륨에 따라 분류하여 조사하였으나, 중정도 함량의 과일( $r=0.319$ )과 토마토( $r=0.651$ )에서 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났고( $p<0.05$ ) 나머지 과일은 유의적인 상관성이 없었다. 그 외에 우유( $r=0.487$ ), 요거트( $r=0.695$ ), 녹차( $r=0.665$ ), 탄산음료( $r=0.696$ ), 커피( $r=0.607$ )와 알코올( $r=0.560$ )은 유의적인 양의 상관성이 있는 것으로 나타났다( $p<0.01$ ).

#### 5. 한국인 영양소 섭취기준과 신장환자 권장 섭취기준 대비 영양소 섭취비율 비교

##### 1) 한국인 영양소 섭취기준 대비 섭취비율 비교

혈액투석환자의 식사섭취상태 분석을 위하여, 2가지 방법으로 분석한 영양소 섭취상태를 2015 한국인 영양소 섭취기준과 비교하였다[6]. 본 연구 대상자들의 평균 연령은  $59.43 \pm 10.66$ 세로 50-64세 기준으로 열량, 열량영양소, 콜레스테롤, 식이섬유소, 수분 섭취량의 권장량 대비 섭취비율을 Table 6에 제시하였다. 열량과 열량 영양소 중 탄수화물, 지방, 섬유소, 수분 섭취량은 2가지 방법으로 분석한 결과 모두 KDRIs 대비 낮은 섭취비율을 가지고 있었다. 반면,

**Table 6.** Percentage of KDRIs<sup>1)</sup> of the subjects: energy, macronutrients, cholesterol and dietary fiber intakes in male and female hemolysis patients

Variables	Total (N=53)		Gender									
			Male (N=30)				Female (N=23)					
	Semi-FFQ	7-day Dietary records	Semi-FFQ		7-day Dietary records		Semi-FFQ		7-day Dietary records			
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)		
Energy (kcal)	-14.34	± 24.34	-26.92	± 17.27	-14.35	± 28.11	-25.07	± 17.88	-14.33	± 17.76	-29.75	± 16.31
Carbohydrate (g)	-17.04	± 23.85	-29.59	± 16.32	-17.10	± 28.02	-29.30	± 16.43	-16.96	± 16.18	-30.03	± 16.54
Fat (g)	-22.74	± 30.06	-34.07	± 22.89	-23.33	± 32.39	-30.51	± 24.11	-21.84	± 26.87	-39.50	± 20.25
Cholesterol (mg) <sup>*3)</sup>	36.56	± 64.36	3.28	± 55.99	51.07	± 68.07	20.31	± 61.64	14.45	± 52.33	-22.67	± 32.99
Protein (g)	26.43	± 43.01	3.45	± 37.54	26.42	± 46.76	8.63	± 42.07	26.45	± 37.71	-4.44	± 28.50
Dietary Fiber (g)	-10.27	± 32.06	-34.52	± 28.56	-16.89	± 34.44	-35.33	± 32.51	-0.18	± 25.61	-33.27	± 21.92
Water (ml)	-53.96	± 16.03	-70.44	± 9.52	-54.85	± 16.35	-70.05	± 9.66	-52.61	± 15.83	-71.04	± 9.50

N. S.

1) Reference source: Dietary Reference Intakes For Koreans 2015.

2) Unit=%

3) \*:  $p<0.05$



**Table 8.** Percentage of kidney patient nutrient intake standard contrast<sup>1)</sup> of the subjects

Variables	Total (N=53)		Hospital			
			E (N=30)		Y (N=23)	
	Semi- Quantitative Food Frequency Method	7- day Dietary Record Methods	Semi- Quantitative Food Frequency Method	7- day Dietary Record Methods	Semi- Quantitative Food Frequency Method	7- day Dietary Record Methods
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)
Energy (kcal)	-18.47 ± 25.91	-30.35 ± 19.73	-17.14 ± 26.63	-27.16 ± 21.71	-20.22 ± 25.43	-34.51 ± 16.35
Carbohydrate (g)	-13.24 ± 27.35	-26.13 ± 20.86	-10.30 ± 25.73	-23.68 ± 22.72	-17.08 ± 29.46	-29.33 ± 18.14
Fat (g)	-33.95 ± 28.55	-43.76 ± 21.24	-34.70 ± 31.89	-40.24 ± 21.13	-32.96 ± 24.17	-48.35 ± 20.96
Protein (g) <sup>3)</sup>	-3.24 ± 36.70	-20.97 ± 30.91	-5.04 ± 39.02	-13.54 ± 35.62	-0.90 ± 34.16	-30.67 ± 20.27
Dietary Fiber (g)	-18.18 ± 29.52	-39.80 ± 27.92	-23.95 ± 26.84	-36.31 ± 18.05	-10.64 ± 31.71	-44.36 ± 37.06
Water (ml)**	-36.23 ± 22.51	-58.95 ± 13.72	-38.00 ± 23.44	-54.15 ± 12.50	-33.91 ± 21.53	-65.21 ± 12.91
Phosphorous (mg)	26.71 ± 43.74	-1.65 ± 32.14	21.25 ± 39.47	5.06 ± 31.71	33.84 ± 48.73	-10.39 ± 31.24
Sodium (mg)	158.82* ± 110.90	72.91 ± 59.12	132.54 ± 106.84	88.48 ± 65.01	193.10 ± 108.87	52.61 ± 43.92
Potassium (mg)**	45.05 ± 51.23	-5.05 ± 31.40	36.55 ± 47.56	5.02 ± 30.03	56.15 ± 54.71	-18.19 ± 28.68
Magnesium (mg)**	-80.97 ± 9.45	-81.46 ± 8.03	-81.13 ± 8.35	-78.94 ± 8.05	-80.76 ± 10.92	-84.74 ± 6.85
Iron (mg)	-10.13 ± 30.97	-32.14 ± 24.77	-12.90 ± 27.37	-28.77 ± 21.31	-6.53 ± 35.44	-36.55 ± 28.57
Zinc (mg)	-25.22 ± 23.54	-44.66 ± 18.39	-25.82 ± 21.06	-40.73 ± 18.60	-24.45 ± 26.90	-49.79 ± 17.17

1) Reference source: Overview of the management of chronic kidney disease in adults, \*Data from: 1. Ahmed K, Kopple J. Nutritional management of renal disease. In: Primer on Kidney Diseases, Greenberg A (Ed). Academic Press, San Diego, CA, 1994, p.289.

2. Ikizler IA. Nutrition and kidney disease. In: Primer on Kidney Diseases, Greenberg A (Ed). Elsevier, Philadelphia, 2005, p.496.

2) Unit=%

3) \*: p<0.05, \*\*: p<0.01

## 고 찰

본 연구는 혈액 투석환자를 대상으로 반정량적 식품섭취 빈도 조사법과 7일간 식사기록법을 통하여 혈액 투석 환자들의 영양소 섭취 상태를 비교해 보고자 하였다. 이는 유지 투석환자들에게 타당하고 용이한 식사섭취 조사가 이루어지고 이를 통하여 지속적인 양호한 영양관리가 이루어져서 장기적으로는 성공적인 치료가 될 수 있도록 하는데 목적이 있다. 이를 위하여 본 연구에서는 서울에 소재하고 있는 두 곳의 대학병원 인공신장실에서 정기적으로 혈액투석을 하고 있는 유지 투석 환자 53명을 대상으로 하였다. 유지 투석환자들을 대상으로 본 조사가 시작하는 첫 날과 일주일 후 제 7일이 되는 날 반정량적 식품섭취빈도 조사 조사를 2회를 실시하였다. 또한 조사가 시작되는 제 1일에는 24시간 회상법을 통하여 면접 조사가 이루어졌으며, 이후 7일간 식사기록지를 이용하여 식사기록을 한 후 제 7일이 되는 날 다시 영양사에 의해 면접으로 확인하여 총 7일간 식사기록을 할 수 있도록 하였다. 이는 유지 투석환자들을 대상으로 한 반정량적 식품섭취빈도 조사지 개발에 목적이 있으므로, 이를 위하여 7일간의 식사기록법을 통하여 수집된 자료와 상관성 분석으로 타당성을 검증하고자 하였다.

본 연구 대상자의 평균 연령은 59.43±10.66세이며, 투석 기간은 평균 5.41±4.81년 이었다. BMI 지수는, 평균 23.43 ± 3.51 kg/m<sup>2</sup>로 나타났고, PIBW는 108.35 ± 15.79%로 나타나 정상 범위에 근접해 있는 것으로 나타났다. 만성 신부전 환자의 BMI가 비만인 경우가 31.2%나 되었다는 보고 [25]가 있는 반면, 투석 환자의 21.3%가 저체중으로 보고된 연구도 있다 [26]. 선행연구에서 보고된 투석환자의 체중의 분포를 보면 저체중은 47% 정도라고 하였으며 [27], 만성신장질환자의 BMI 분포는 비만(35.6%)과 과체중(24.6%)이 비교적 높은 비율을 차지하고 있다고 보고된 바 있다 [28]. 본 연구 대상자의 경우는 당뇨병성 콩팥병(30.8%)이 원인질환으로 가장 많은 것으로 나타났다. 이는 말기 신부전 환자 대상으로 합병증을 조사한 결과 당뇨, 고혈압이 가장 많다는 선행 연구보고 [2, 3, 10, 25, 29, 30]와 연결됨을 알 수 있었다. 본 연구 대상자들의 주관적 영양 상태 평가(SGA)는 중등도 결핍상태(남 44.8%, 여자 55.0%)가 가장 많이 나타났다. 투석환자의 영양 상태는 환자 자신 뿐 만 아니라, 가족의 수입, 영양지식, 스트레스 정도, 학력, 나이 등 여러 변인에 의해 영향을 주는 것으로 보고된 바 있으며 [29], 영양장애에 영향을 미치는 가장 큰 요인은 식욕이라고 하였다 [31]. 또한 혈액투석환자의 영양 상태는 대체적으로 영양불량 상태인 것으로 나타났으며 [26],

주관적 영양상태 평가(SGA)는 3단계의 영양상태 중, 중등도 결핍상태가 가장 높게 나타난 것으로 보고된 바 있다[8, 32]. 그러므로 본 연구 대상자들인 투석환자들의 연령, 투석기간, 체격지수 그리고 주관적 영양상태 결과는 일반적인 투석환자들의 특성을 가지고 있음을 알 수 있었으며, 특히 성별 및 조사기관에 따라 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 본 연구 목적인 반정량적 식품섭취빈도 조사 조사법과 7일간 식사기록법으로 조사한 영양소 섭취상태 분석에는 투석환자의 일반적 특성 변인이 영향을 미치지 않음을 확인할 수 있었다.

혈액 생화학적 검사 결과는 다른 연구들의 결과에 비해 다소 낮은 것으로 나타났다[29]. 혈액학적 지표 중 알부민, 콜레스테롤, 헤모글로빈, 헤마토크리트 및 중성지방 수치는 적정 수치에 비해 낮은 것으로 나타났다[8]. 본 연구에서는 성별에서 혈액학적 지표 중 적정 범위보다 낮게 나타난 것은 헤모글로빈과 헤마토크리트로 나타났으며 높게 나타난 것은 인, 혈중 요소 질소, 크리아티닌 그리고 칼륨이었다.

연구대상자들의 영양소 섭취량을 반정량적 식품섭취빈도법과 7일간의 식사기록법으로 섭취상태를 분석한 결과, 전체적으로 반정량적 식품섭취빈도법으로 분석한 결과가 7일간의 식사기록법으로 분석한 결과보다 높은 것으로 나타났다. 또한 섭취상태 간의 상관성 분석을 한 결과, 전체적으로 열량( $r=0.544$ ,  $p<0.01$ ), 탄수화물( $r=0.649$ ,  $p<0.01$ ), 콜레스테롤( $r=0.340$ ,  $p<0.05$ ), 단백질( $r=0.399$ ,  $p<0.01$ )로 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났다. 지용성 비타민 중에서 비타민 A( $r=0.380$ ,  $p<0.01$ )와 비타민 E( $r=0.275$ ,  $p<0.05$ )의 경우 유의적인 상관성을 보였다. 수용성 비타민 중에서는 티아민( $r=0.400$ ,  $p<0.01$ ), 리보플라빈( $r=0.459$ ,  $p<0.01$ ), 니아신( $r=0.338$ ,  $p<0.05$ ), 그리고 비타민 B<sub>6</sub>( $r=0.324$ ,  $p<0.05$ )에서 유의적인 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 무기질인 경우 인( $r=0.342$ ,  $p<0.05$ ), 철( $r=0.416$ ,  $p<0.01$ ), 아연( $r=0.418$ ,  $p<0.01$ ), 구리( $r=0.412$ ,  $p<0.01$ ), 망간( $r=0.447$ ,  $p<0.01$ )과 셀레늄( $r=0.423$ ,  $p<0.01$ )에서 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났다.

식품별 섭취빈도의 상관성 분석을 한 결과, 쌀밥( $r=0.474$ ), 잡곡밥( $r=0.609$ ), 비빔밥( $r=0.553$ ) 등의 곡류군과 라면( $r=0.394$ ), 국수류( $r=0.410$ ), 빵류( $r=0.479$ ), 떡류( $r=0.404$ )도 모두 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났다( $p<0.01$ ). 어육류군의 경우는 돼지고기( $r=0.639$ ), 소고기( $r=0.566$ ) 그리고 닭고기( $r=0.661$ )는 양의 상관성( $p<0.01$ )이 있었으나, 육류로 만든 국과 찌개류와 햄 소시지는 유의적인 상관성이 없는 것으로 나타났다. 어육류의 경

우는 흰살생선, 멸치 그리고 오징어 등은 유의적인 상관성이 없었으나, 젓갈류( $r=0.519$ ), 어묵류( $r=0.497$ ) 등은 양의 상관성이 유의적으로 나타났다( $p<0.01$ ). 그 외의 대표적인 단백질 식품인 콩류( $r=0.492$ )와 달걀류( $r=0.383$ )는 유의적인 양의 상관성이 있었다( $p<0.01$ ). 칼륨 양에 따른 채소류를 나누어 저함량, 중함량 고탄량으로 조사하였으나 모두 유의적인 상관성이 없는 것으로 나타났다. 반면, 버섯류( $r=0.578$ )는 유의적인 상관성이 있었으며( $p<0.01$ ), 감자와 옥수수는 상관성이 없는 것으로 나타났지만, 고구마( $r=0.313$ )는 유의적인 양의 상관성 있었다( $p<0.05$ ). 과일 역시 칼륨에 따라 분류하여 조사하였으나, 중함량의 과일( $r=0.319$ )과 토마토( $r=0.651$ )에서 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났다( $p<0.05$ ). 그 외에 우유( $r=0.487$ ), 요거트( $r=0.695$ ), 녹차( $r=0.665$ ), 탄산음료( $r=0.696$ ), 커피( $r=0.607$ )와 알코올( $r=0.560$ )은 유의적인 양의 상관성이 있는 것으로 나타났다( $p<0.01$ ). 1일 섭취량을 비교하여 빈도지의 타당성을 평가한 연구[37, 38]들에서 알코올이 상관관계수가 가장 높게 나타났고, 채소가 가장 낮은 관계를 보여준 연구결과와 본 투석환자들도 알코올( $r=0.560$ ,  $p<0.01$ )은 유의적인 양의 상관성을 보였으며, 반면 칼륨 함량에 따른 채소는 상관성이 보이지 않았다. 식품군의 섭취량을 비교하여 타당도 평가를 한 국내 연구[29] 들에서도 곡류, 우유, 커피같이 섭취빈도가 잦고 섭취량이 일정한 식품은 상관관계가 0.5 이상으로 높게 나타났으며 채소류, 조리 가공 식품류에서는 낮은 상관관계를 보여 본 연구의 결과와 일치하고 있었다. 식품섭취빈도 조사지는 식품으로 제시되어 본인이 인식하고 있는 식품별 섭취빈도를 조사하는 설문지로 식품섭취빈도 조사지와 식사기록법 간의 상관성을 조사한 결과 상관성이 다소 낮은 항목의 경우 조사지 개발 시 보완할 필요가 있다고 사료된다. 특히 식품 중에 육류로 만든 국과 찌개류, 햄, 소시지, 칼륨 함량에 따른 채소류와 과일류, 감자, 옥수수 등의 항목은 항목을 수정, 삭제, 보완을 통해 조사지에 제시하는 것이 필요하다고 사료된다. 특히 추후 연구에서는 식사기록법에 제시되었지만 식품섭취빈도조사법에는 없는 항목에 대한 분석을 통해 환자의 일상식사섭취 조사를 위한 알맞은 도구를 개발할 필요성을 제안하고자 한다.

혈액투석환자의 식사섭취상태 분석을 위하여 2015 한국인 영양소 섭취기준과 혈액투석환자 영양소 섭취기준[6, 7] 대비 섭취율을 분석하였다. KDRIs 중 권장섭취량은 인구집단의 약 97-98%에 해당하는 사람들의 영양소 필요량을 충족시키는 섭취수준으로 제시되기 때문에 성 및 연령별로 다르게 설정하고 있다. 본 연구 대상자들의 평균 연령이 59.4

±10.6세로 50-64세 기준으로 권장량 대비 섭취율을 비교 분석하였다. 열량과 열량 영양소 중 탄수화물, 지방, 섬유소, 수분은 KDRIs 대비 낮은 섭취율을 가지고 있었던 반면, 단백질과 콜레스테롤의 경우 KDRIs 대비 높은 섭취율을 보였다. 비타민 A, 비타민 C, 비타민 B<sub>12</sub>, 나트륨, 철은 KDRIs 대비 높은 섭취율을 보였으며, 티아민, 칼슘 등은 낮은 섭취율을 보였다. 성별에 따른 분석 결과, 유의적인 차이가 있는 것은 인, 구리, 셀레늄으로 나타났다(p<0.01). 혈액투석환자를 대상으로 하는 영양소 권장 섭취기준 [6, 7]에 대한 섭취율을 분석한 결과, 열량 및 열량 영양소, 섬유소, 수분, 망간, 철분, 아연 등은 모두 권장 섭취 수준보다 낮은 것으로 나타났다. 반면, 인, 나트륨, 칼륨은 매우 높은 섭취율을 보였다. 혈액투석 환자는 일반적으로 열량, 단백질, 인, 칼륨, 칼슘, 염산, 수용성비타민 등 대부분의 영양소에서 한국인 영양 섭취기준 미만으로 섭취하고 있는 것으로 나타나고 있으며, 특히 열량의 섭취량이 가장 낮았고, 나트륨의 경우 대부분이 목표섭취량 보다 많은 양을 섭취하는 것으로 나타났다고 보고된 바 있다 [2, 5, 8, 29, 34]. 특히 계절별 영양소 섭취량을 분석한 결과 탄수화물은 가을, 지방은 봄에, 단백질은 가을에 섭취량이 높은 것으로 나타났으며, 식품의 경우 칼륨함량이 많은 채소와 과일의 섭취는 여름이 높은 것으로 나타났다 [35]. 또한 병원별로 섭취량에 차이가 있는 식품군 및 영양소의 경우, 섭취 상태의 공통된 사항이나 보완할 수 있는 사항이 어떤 것인지 파악하여, 혈액투석환자에게 권장할 수 있는 식ைய법 방향 마련을 통해 혈액투석환자의 치료 효과를 높이기 위한 영양관리를 도모하는 것이 필요하다고 사료된다.

본 연구의 투석환자들을 대상으로 한 반정량적 식품섭취빈도 조사지는 환자 대상의 식사섭취 상태 진단 뿐만 아니라 지속적인 영양 관리를 위하여 영양교육 및 양호한 식사 관리 등에 활용할 수 있을 것이라고 생각한다. 특히 투석환자들을 대상으로 실시한 영양교육이 영양 지식에 영향을 미치는 결과 [39]와 영양지식 상담 및 교육 후 영양 지식 및 짜게 먹는 습관에 유의적 변화가 있는 결과 [40] 등이 근거가 있음을 알 수 있다. 특히 혈액투석 환자의 식ைய법을 제안하고 이를 대상자가 실천하였을 경우 실천정도와 식사관련 삶의 질과의 상관관계는 높은 것으로 나타난 것으로 보았을 때 [3], 혈액투석 환자 대상 영양 식생활 평가로부터 시작하는 영양교육 및 상담은 매우 의미 있는 일이다 [40]. 또한 유지 투석환자의 경우, 투석 치료를 주기적으로 받음에 따라 영양 관리에 더욱 신경을 써야 하는데, 제한해야 하는 식품과 잘못된 영양정보 등에 의해 자칫 식사관리가 소홀해질 수 있다. 더욱이 혈액투석은 장기적이고, 지속적으로 투석을 받는 과

정에서 많은 영양 및 체력 손실이 발생할 수 있다. 그러므로 환자 대상 영양교육 및 상담을 지속적으로 실시하는 것이 필요하며, 권장 식ைய법 제안이 중요하고 투석치료와 함께 식ைய법이 실천이 되도록 한다면 환자의 치료와 삶의 질에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이라 사료된다. 이에 만성신부전 환자에게 적절한 영양상태 유지가 무엇보다도 핵심적인 요소라는 것은 제시되고 있으며 [3, 33], 특히 투석기간이 오랜 기간 지속될수록 건강 및 영양관리에 대한 중요성은 더욱 강조되어야 하는 현실임에도 불구하고, 실제 환자는 정확한 영양 관리에 대한 이해 부족 및 부담을 가지고 있으며, 이를 실천하는 데는 더욱 어려움을 느끼고 있음을 알 수 있다. 이에 본 연구에서는 본 연구결과를 바탕으로, 향후 보다 전문적이고 체계적이고 정확한 반정량적 식사섭취빈도조사지의 문항을 보완할 필요가 있음을 제한점으로 제시하면서, 본 연구결과를 통해 혈액 투석환자를 대상으로 한 보다 타당성 있는 식사 조사지 개발을 위해 근거로 활용하고 하며, 이를 통해 환자 대상 맞춤형 영양 교육 및 상담 그리고 식사 관리 방안 등의 필요성이 절실하게 요구됨을 제안하는 바이다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 혈액투석환자 53명을 대상으로 투석환자를 대상으로 개발한 반정량적 식품섭취빈도 조사법과 7일 간 식사기록법을 이용하여 식사섭취 상태를 파악하였다. 본 연구대상자의 평균 연령은 59.43±10.66세이며, 투석기간은 평균 5.41±4.81년이었다. 원인질환 중 당뇨병성 콩팥병이 가장 높게 나타났으며 (46.2%), 연구 대상자들 중 대부분이 식사 관련 교육 경험이 있었으며 (94.3%), 주관적 영양 평가 지표 (SGA)는 중 정도의 영양불량이 남자가 44.8%, 여자가 55.0%로 나타났다. 본 연구대상자들의 연령, 투석기간 그리고 주관적 영양 평가 등에 성 및 병원 기관에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. BMI지수를 보면, 평균 23.43±3.51 kg/m<sup>2</sup>로 나타났고, PIBW는 108.35±15.79%로 나타나 정상 수치에 근접한 것으로 나타났다. 혈액 생화학적 영양상태 검사는 헤모글로빈, 헤마토크리트, 염소 등 지표가 정상 범위 수준에서 나타났다. 인, 혈중 요소 질소, 크리아티닌, 칼륨은 남자, 여자 모두 기준보다 높게 나타났으며, 알부민, 나트륨, 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤은 기준 수치의 경향을 나타냈다.

열량, 열량영양소, 식이섬유소, 수분 섭취량을 반정량적 식품섭취빈도법과 7일간의 식사기록법 간의 상관성 분석을 한 결과, 전체적으로 열량 및 영양소 섭취량인 탄수화물, 단백질, 콜레스테롤은 매우 유의적인 양의 상관성 있는 것으로 분

석되었다. 반면, 지질, 식이섬유소와 수분은 유의적인 상관관계를 보이지 않았다. 또한 식품군 별 섭취빈도와 섭취량에서 높은 상관관계를 나타내는 식품의 특징은 일상식사에서 가장 일반적인 주식류(밥류, 국수류, 빵 및 떡류 등)는 매우 상관성이 높은 것으로 나타났다. 이는 자주 섭취하는 주식류와 함께 섭취량이 일정한 단백질 식품(돼지고기, 소고기, 닭고기 및 콩류와 우유류 등)의 경우에 상관성이 높은 것으로 나타났다. 투석환자의 경우는 칼륨이 많은 채소 및 과일의 섭취 관리의 주의가 필요한데, 분석 결과 중 칼륨 채소 및 과일의 경우 양의 상관관계가 도출되었으나, 고칼륨 채소 및 과일의 경우 유의적 차이는 없었던 것은 투석환자들이 주의를 기울여서 섭취 빈도가 적은 식품인 것으로 사료된다. 또한 우유( $r=0.487$ )와 요거트( $r=0.695$ ), 커피( $r=0.607$ )와 녹차( $r=0.665$ ), 등은 유의적으로 높은 상관성을 보였으므로 ( $p<0.01$ ), 투석환자도 역시 유사한 결과로 나타나고 있음을 알 수 있었다. 혈액투석 환자의 식사섭취상태 분석을 위하여 2015 한국인 영양소 섭취기준과 혈액투석환자 영양소 섭취기준 [6, 7] 대비 섭취율을 분석한 결과, 열량과 열량 영양소 중 탄수화물, 지방, 섬유소, 수분은 KDRIs에 제시된 적정 섭취 기준 대비 낮은 섭취율을 가지고 있었던 반면, 단백질과 콜레스테롤의 경우 KDRIs에 제시된 적정 섭취 기준 대비 높은 섭취율을 보였다. 비타민 A, 비타민 C, 비타민 B<sub>12</sub>, 나트륨, 철은 KDRIs에 제시된 적정 섭취 기준 대비 높은 섭취율을 보였으며, 티아민, 칼슘 등은 낮은 섭취율을 보였다. 혈액투석환자를 대상으로 하는 영양소 권장 섭취기준 [6, 7]에 대한 섭취율을 분석한 결과, 열량 및 열량 영양소, 섬유소, 수분, 망간, 철분, 아연 등은 모두 권장 섭취 수준보다 낮은 것으로 나타났다. 반면, 인, 나트륨, 칼륨은 매우 높은 섭취율을 보였다.

그러므로 본 연구 결과, 반정량적 식품섭취빈도 조사법과 식사기록법을 통해 상관성이 높은 영양소와 식품이 다수가 나타난 것으로 보았을 때, 환자가 인식하고 있는 평상시 식사섭취 상태와 일상 섭취 간의 상관성이 있는 것으로 볼 수 있으며, 이는 반정량적 식품섭취빈도 조사법이 투석환자들의 일상 식품과 영양소 섭취 상태를 평가하는데 비교적 유용한 도구임을 알 수 있다. 이를 활용하여 혈액 투석 환자의 영양관리는 환자의 특성을 반영한 식사관리를 위한 영양교육 및 상담이 전문적이고 체계적으로 활용되는 것이 요구됨을 제시할 수 있다.

## References

1. The Korean Society of Nephrology. Korean ESRD registry 2017 [Internet]. The Korean Society of Nephrology; 2017 [cited 2017 May 23]. Available from: [www.ksn.or.kr/](http://www.ksn.or.kr/).
2. Kim SH, Kim SB. Characteristics in nutritional status of patients on hemodialysis and continuous ambulatory peritoneal patients in Chonbuk area. *Korean J Nutr* 2003; 36(4): 397-404.
3. Lee JJ, Kim JM, Kim YR. Association of diet-related quality of life with dietary regimen practice, health-related quality of life, and gastrointestinal symptoms in end-stage renal disease patients with hemodialysis. *Korean J Nutr* 2013; 46(2): 137-146.
4. Chang YK, Jin YG, Park HC. Dietary evaluation and protein catabolic rate in maintenance hemodialysis patients. *Korean J Nutr* 1992; 25(3): 256-263.
5. Lee YJ, Lee YJ, Oh IH, Lee CH, Lee SS. Comparative study of serum levels of albumin and hs-CRP in hemodialysis patients according to protein intake levels. *J Nutr Health* 2013; 46(6): 521-530.
6. Ahmed K, Kopple J. Nutritional management of renal disease. San Diego, CA: Academic Press; 1994. p.289.
7. Ikizler IA. Nutrition and kidney disease. Philadelphia: Elsevier; 2005. p.496.
8. Seo HJ. A study on effect of nutrition education in hemodialysis patients [master's thesis]. Changwon's University; 2002.
9. Kim SM, Lee YS, Cho DK. Nutritional assessment of the hemodialysis patients. *Korean J Nutr* 2000; 33(2): 179-185.
10. Woo HJ, Lee YJ, Oh IH, Lee CH, Lee SS. Association of food intake with serum levels of phosphorus and potassium in hemodialysis patients. *J Nutr Health* 2014; 47(1): 33-44.
11. Murphy SP, Poos MI. Dietary reference intakes: Summary of applications in dietary assessment. *Public Health Nutr* 2002; 5(6A): 843-849.
12. Pietinen P, Hartman AM, Haapa E, Räsänen L, Haapakoski J, Palmgren JK et al. Reproducibility and validity of dietary assessment instruments. *Am J Epidemiol* 1988; 128(3): 667-676.
13. Souverein OW, Dekkers AL, Geelen A, Haubrock J, de Vries JH, Ocke MC et al. Comparing four methods to estimate usual intake distributions. *Eur J Clin Nutr* 2011; 65(S1): S92-S101.
14. Ahn Y, Kwon E, Shim JE, Park MK, Joo Y, Kimm K et al. Validation and reproducibility of food frequency questionnaire for Korean genome epidemiologic study. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61(12): 1435-1441.
15. Cho YE, Lee SL, Cho EH, Lomeda RAL, Kwak EH, Kim YH et al. Comparison of nutrient intakes of Korean elderly people living in rural area between 24-hour recall and food frequency method. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2006; 35(6): 698-707.
16. Lee SY, Ju DL, Paik HY, Shin CS, Lee HK. Assessment of dietary intake obtained by 24-hour recall method in adults living in Yeonchon area (1): Assessment based on nutrient intake. *Korean J Nutr* 1998; 31(3): 333-342.
17. Lee JY, Kim DW. Validation of food intake frequency from food frequency questionnaire for use as a covariate in a model to estimate usual food intake. *Culin Sci Hosp Res* 2017; 23(2): 64-73.
18. The Korean Nutrition Society. CAN-Pro4.0 [Internet]. The Korean Nutrition Society; 2011 [cited 2011 Nov 24]. Available from: <http://www.kns.or.kr/>.
19. Rural Development Administration. Korean Food Composition

- Table (9th revision) [Internet]. Rural Development Administration; 2017 [cited 2017 Jun 30]. Available from: <http://www.rda.go.kr/>.
20. Lee JW, Lee MS, Kim IH, Son SM, Lee BS. Nutrition Assessment. Gyomunsa; 2009. p. 100-201.
  21. The Korean Dietetic Association. Manual of medical nutrition therapy [Internet]. Korean Dietetic Association; 2008 [cited 2008 Sep 01]. Available from: [www.dietitian.or.kr/](http://www.dietitian.or.kr/).
  22. Lee JH, Lee YI, Choi JH, Lee HJ, Shin DH, Lee EJ. Association between waist-to-height ratio and metabolic risk factors in Korean adults with overweight body mass index: Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2010-2012. *Korean J Fam Pract* 2017; 7(1): 125-130.
  23. Yun SH, Shim JS, Kweon S, Oh K. Development of a food frequency questionnaire for the Korea National Health and Nutrition Examination Survey: data from the fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV). *Korean J Nutr* 2013; 46(2): 186-196.
  24. The Korean Nutrition Society. 2015 Korean Dietary Reference for Koreans (KDRIs). Seoul: The Korean Nutrition Society; 2015.
  25. Park JK, Son SM. Nutritional status of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Korean J Nutr* 2006; 39(7): 624-640.
  26. Kim YH, Seo HJ, Kim SR. A study of the nutritional status, nutritional knowledge, and dietary habits of the hemodialysis patients. *Korean J Nutr* 2001; 34(8): 920-928.
  27. Kim JY, Oh SY, Lee HB. Evaluation of dietary behavioral factors related to nutritional status of hemodialysis patients. *Korean J Community Nutr* 2001; 6(5): 972-973.
  28. Bae NY. Relationship between self-efficacy, salty taste sensitivity, salty taste and low salt diet in patients with chronic kidney disease [master's thesis]. Ewha Woman's University; 2017.
  29. Lee HS, Lee SY. Nutrient intake status and relevant factors of hemodialysis patients hospitalized in general hospital located in Daejeon. *Korean J Human Ecol* 2016; 25(1): 55-71.
  30. Kim MJ, Park CN, Kang YE, Lee SS. The effects of nutrition education and regular exercise on nutritional status, quality of life and fatigue in hemodialysis patients. *J Korean Diet Assoc* 2013; 19(4): 373-388.
  31. Park OL, Jang YJ, Jung JH, Kim SR. Factors affecting malnutrition in hemodialysis patients. *Korean J Adult Nurs* 2016; 28(2): 226-236.
  32. Park KY, Sim YM, Kim SB, Choi SM. A study of the nutritional status and its related factors in the elderly hemodialysis patients. *Korean J Nutr* 2006; 39(2): 133-144.
  33. Kim HW, Choi SM. Structural equation modeling on quality of life in pre-dialysis patients with chronic kidney disease. *J Korean Acad Nurs* 2012; 42(5): 699-708.
  34. Jung YJ, Park YS, Kim HS, Jang YK, Kim C. Evaluation of nutrient intakes in the hemodialysis patients according to the socioeconomic status: in Daejeon and Chungnam areas. *Korean J Nutr* 2002; 35(5): 544-557.
  35. Kim BM. Seasonal variations of nutritional intake in patients on hemodialysis [master's thesis]. Hanyang's University; 2015.
  36. Date C, Fukui M, Yamamoto A, Wakai K, Ozeki A, Motohashi Y et al. Reproducibility and validity of a self-administered food frequency questionnaire used in the JACC study. *J Epidemiol* 2005; 15(S1): S9-S23.
  37. Tokudome S, Imaeda N, Tokudome Y, Fujiwara N, Nagaya T, Sato J et al. Relative validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire versus 28 day weighed diet records in Japanese female dietitians. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55(9): 735-742.
  38. Deschamps V, de Lauzon-Guillain B, Lafay L, Borys JM, Charles MA, Romon M. Reproducibility and relative validity of a food-frequency questionnaire among French adults and adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63(2): 282-291.
  39. Suk YM, Park JW, Jeon MJ, Kim CY. Effect of periodic video education on knowledge about hemodialysis, patient role behavior and the physiologic index in patients with hemodialysis. *J Korean Biol Nurs Sci* 2013; 15(3): 122-132.
  40. Lee YM, Lee YK. Effectiveness of nutrition education and counseling on the salty taste assessment, nutrition knowledge and dietary attitude of hemodialysis patients. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(4): 402-412.