

# 첫 1년간 혈액투석 환자의 식사 관련 생리적 지표 변화 분석

정희진<sup>1)</sup> · 구자선<sup>2)</sup> · 김진동<sup>1)</sup> · 박진선<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>가톨릭대학교 여의도성모병원 간호사, <sup>2)</sup>가톨릭대학교 여의도성모병원 수간호사

## Analysis of Physiological Indicators Related to Dietary Regimen during the First Year in Patients on Hemodialysis

Jung, Hee Jin<sup>1)</sup> · Koo, Ja Sun<sup>2)</sup> · Kim, Jin Dong<sup>1)</sup> · Park, Jin Seon<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>RN, Department of Nursing, The Catholic University of Korea, Yeouido St. Mary's Hospital

<sup>2)</sup>Unit Manager, Department of Nursing, The Catholic University of Korea, Yeouido St. Mary's Hospital

**Purpose:** The purpose of this study was to determine the time and content of dietary education by analyzing the physiological indicators of hemodialysis patients during their first year and to present baseline data related to dietary education for patients on hemodialysis. **Methods:** For this retrospective study physiological indicators for 73 patients on hemodialysis were analyzed. Data included levels of potassium, phosphorus, albumin and the IDWG rate, and Kt/V during the first year after starting hemodialysis. Repeated-measure ANOVA was used for statistical analysis. **Results:** Serum levels of phosphorus ( $p < .006$ ), albumin ( $p < .001$ ) and the IDWG rate ( $p < .001$ ) increased significantly in the 7 months from the start of hemodialysis. **Conclusion:** The results indicate that the period in which diet related educational intervention is necessary is before physiological changes, that is, after 6 months of dialysis. The contents for effective education should include phosphorus-limited and weight control dietary restrictions at 6 months.

**Key words:** Hemodialysis, Blood Chemical Analysis, Education

### I. 서론

#### 1. 연구의 필요성

2014년 대한신장학회의 말기신부전 환자 등록사업 보고 [1]에 의하면 말기신부전 환자가 80,674명이었으며, 인구 백만 명당 1,571.5명이었다. 이 중 혈액투석치료를 받는 환자는 57,256명으로 말기신부전 환자의 70.9%를 차지하고 있고 환자수도 매년 지속적으로 증가하고 있다.

혈액투석은 주 2~3회 병원을 방문해 투석기계를 이용하여 체내에 축적된 수분과 노폐물을 제거하는 치료방법이다. 하지만 혈액투석을 통해서도 노폐물을 완전하게 제거할 수 없다. 혈액투석을 받는 환자들은 투석치료와 함께 식사요법, 약물요

법 등을 병행하여 노폐물의 체내 축적을 최소화하거나 축적된 노폐물을 제거하여야 한다. 따라서 식사요법이 제대로 이행되지 않을 경우 영양상태가 불량해지며 고칼륨혈증이나 고인산혈증과 같은 전해질 불균형이 초래되고 이는 합병증 발생과 사망률을 증가시켜 삶의 질을 저하시킨다. 혈액투석을 받는 환자 중 영양불량이 발생하는 빈도는 23~76%이고 [2], 특히 혈액투석 환자의 고인산혈증 및 고칼륨혈증은 식사요법과 밀접한 관련이 있으며 음식의 섭취량이 증가할수록 사망위험도 증가한다고 보고되고 있다 [3].

정상 신장은 칼륨의 90% 이상을 배설하나 신장기능이 저하되면 나트륨-칼륨 장애로 많은 칼륨이 배설되지 못하고 체내에 축적되어 심부정맥이나 심박동 정지를 일으키는 고칼륨혈증이 나타날 수 있다 [4]. 고칼륨혈증은 혈중 칼륨 농도가 5.0 mEq/l

**주요어:** 혈액투석, 생리적 지표, 교육

**Corresponding author:** Jung, Hee Jin

Department of Nursing, The Catholic University of Korea, Yeouido St. Mary's Hospital, 10 63-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07345, Korea.  
Tel: 82-2-3779-1360, Fax: 82-2-3779-1382, E-mail: jinnurse@hanmail.net

\* 가톨릭대학교 여의도성모병원 제22회 간호학술세미나(2016.5.17) 구연.

투고일: 2016년 9월 28일 / 심사외퇴일: 2017년 2월 3일 / 게재확정일: 2017년 2월 16일

이상으로 정의되며[5], 투석과 투석사이에 칼륨이 들어간 식사량의 증가에 의해 발생된다. 투석치료만으로는 칼륨이 완전히 제거되지 않으므로 혈액투석 환자들은 투석치료 외에 칼륨 제한 식사요법과 약물복용을 철저히 이행해야 한다. 인은 생체 조직에 필요한 구성요소이며 생명현상을 유지하는데 중요한 원소이나, 투석 환자에서 혈중 인의 농도가 상승하게 되면 신성 골이영양증 및 혈관의 석회화 등의 합병증이 유발되므로 이를 예방하기 위해서는 음식을 제한하는 것이 필요하다. 혈중 알루미늄 농도는 투석 환자의 영양 상태를 임상적으로 가장 의미 있게 반영하고 있는 치료결과와 관련성이 높은 영양지표이다. 알루미늄이 0.1~0.19 g/dl 낮아질수록 사망의 위험률이 9% 증가하였으며, 0.3 g/dl 이상 낮아졌을 때는 사망위험률이 88% 증가하였고, 반대로 평균 알루미늄이 0.1 g/dl 이상 높아졌을 때는 생존율이 30% 이상 증가하였다고 한다[6]. 일반적으로 투석간 체중 증가량은 1.5 kg이 바람직하다고 권고되고 있으나 체중의 4~6% 이하가 권고되기도 한다[7]. Han과 Cho [8]는 혈액투석을 받는 많은 환자의 심혈관계 질환에 의한 이환률 및 사망률을 증가시키는 고혈압을 조절하기가 어려운 것은 투석간 체중 증가가 주요 원인이라고 하였다. Suk 등[9]의 연구에서 혈액투석 적절도에 사용되는 BUN은 환자의 단백질 섭취와 관련이 있어 환자의 식이적절성 증가와 관련이 있을 것이라고 하였다.

먹는 것은 인간의 기본적인 욕구로, 우리 삶 속에서 즐거움의 원천이고 친교의 수단이지만 혈액투석 환자에게는 가혹한 인내를 요하며 생명을 위협하는 요소가 될 수 있다[10].

그러므로 혈액투석 환자들은 식사요법의 중요성을 이해하고 이를 실천하는 것이 투석생활 중 합병증 발생을 낮추고 삶의 질을 높이는 필수요건임을 인식해야 한다. 그러나 식사습관은 오랜 기간을 거쳐 형성된 것이고, 특히 혈액투석 환자의 식사요법은 매우 복잡하고 제한적이기 때문에 오랫동안 습관화된 식사습관을 환자 스스로 바꾸기가 어렵다[11]. 혈액투석 환자들이 식사조절에 대하여 중요성은 알고 있지만 식사요법 이행은 혈액투석 환자의 치료이행 중 가장 지키기 어렵다[12]. 또한 투석간 체중증가에 대한 부담감으로 인하여 음식을 기피하는 경향을 보여 무조건적인 절식만으로 투석간 체중증가량을 감량하려는 경우가 대부분이기 때문에 영양결핍과 체력저하가 초래되기도 한다[13].

혈액투석 환자의 식사요법과 관련된 선행연구들을 살펴보면 주기적 영상교육을 제공한 후 영상교육이 투석 관련 지식, 환자역할행위, 생리적 지표에 미치는 효과를 파악하는 연구[9]와 동영상 식사교육 프로그램이 혈액투석 환자의 자가 평가에 의한 식사요법 이행정도와 생리적 지표에 미치는 효과를 파악하는 연구[4], 개별식이교육 프로그램이 혈액투석 환자의 식이

요법에 대한 지식과 식이자가간호 이행에 미치는 효과[14] 등은 혈액투석 환자를 대상으로 식사요법과 관련된 교육 프로그램 개발하고 적용하여 그 효과를 측정하고, 환자의 이행도를 증진시키고자 시도되었지만 만성질환자들의 특성상 적극적인 행위변화를 일으키기에는 한계가 있었다. 또한 인지기능이 감소된 혈액투석 환자들에게 교육의 효과를 높이기 위해서는 반복교육이 필요하나 반복교육의 주기도 연구마다 다르게 시도되어 적절한 교육주기를 정하는데 현실적인 어려움이 있다.

혈액투석 환자들이 식사요법과 관련된 어려움을 극복하고 건강하게 투석생활을 할 수 있게 하기 위해서 혈액투석실 간호사는 환자가 자신의 질병을 이해하고 일상생활에 대하여 자가 관리를 할 수 있도록 교육을 통해 행동변화를 유도해야 한다. 하지만 현재 우리나라 혈액투석실의 상황은 투석과정에서 이루어지는 치료 중심 간호에 치우쳐 환자교육이 체계적으로 이루어지지 못하고 있는 실정이다[15].

투석기간에 따른 혈액투석 환자의 사회 심리적 적응과 삶의 질을 연구했던 Yoon [16]의 연구에서와 같이 혈액투석 환자는 투석기간에 따라 6주에서 6개월까지는 밀월기, 7개월에서 12개월까지는 우울기, 1년 이후는 장기적응기로 나눈다. 본 연구에서는 장기적응기가 되기 전인 첫 1년간 혈액투석 환자의 식사 관련 생리적 지표의 변화를 분석하여 투석기간에 따라 식사교육시기와 교육내용을 파악하고자 하였다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 혈액투석 환자의 첫 1년간 식사 관련 생리적 지표를 분석하여 식사 관련 교육이 필요한 시기와 교육 내용을 파악하여 식사 관련 교육중재의 시점을 찾기 위함이며 이를 위한 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 혈액투석 환자의 첫 1년간 식사 관련 생리적 지표의 변화를 확인한다.
- 2) 혈액투석 환자의 시점별(1개월, 4개월, 7개월, 10개월) 식사 관련 생리적 지표의 차이를 확인한다.
- 3) 혈액투석 환자의 시점별(1개월, 4개월, 7개월, 10개월) 식사 관련 생리적 지표의 정상과 비정상 비율의 차이를 확인한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 혈액투석 환자의 투석 시작 후 첫 1년간의 식사

관련 생리적 지표를 분석하기 위한 후향적 조사연구이다.

## 2. 연구대상

대상자는 서울시에 소재한 C대학교 Y병원 인공신장실에서 처음 혈액투석을 받은 외래 환자로 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 1년 이상, 주 2~3회 정기적으로 혈액투석을 받은 환자
- 2) 전산의무기록으로 조회가 가능한 환자
- 3) 투석 중 질병 상태의 변화로 입원하였거나 사망 또는 전원한 환자는 대상에서 제외하였다.
- 4) 연구기간동안 선정기준에 부합된 대상자 총 84명중 혈액투석 시작 후 첫 1년간 질병 상태의 변화로 입원한 환자 2명(복막투석으로 전환), 사망한 환자 1명, 전원한 환자 8명을 제외한 73명의 환자를 전수조사 하였다.

## 3. 연구도구

본 연구에서 식사 관련 생리적 지표는 혈액학적 지표로 혈중 칼륨, 인, 알부민과 투석간 체중증가율, 혈액투석 적절도로 측정하였다.

### 1) 혈액학적 지표

투석시작 직전 정기적인 검사로 환자의 동정맥루에서 혈액을 채취하여 검사실에 의뢰한 후 얻은 값으로, Song [12]이 혈액투석 환자 신체의 생리적 기능 상태를 평가하는 혈액화학검사 지표로 사용한 혈중 칼륨, 인, 알부민 값을 사용하였다.

본 연구에서는 혈중 칼륨 농도의 정상범위를 5.0 mEq/l 미만, 비정상 범위를 5.0 mEq/l 이상으로 보았다.

National Kidney Foundation /Kidney Disease Outcome Quality Initiative (K/DOQI) Clinical Practice Guidelines에서는 혈중 인을 3.5~5.5 mg/dl로 조절할 것을 권고하고 있다 [17]. 본 연구에서는 혈중 인 농도의 정상범위를 5.0 mg/dl 미만, 비정상 범위를 5.0 mg/dl 이상으로 보았다.

혈중 알부민 농도는 목표 알부민 농도는 4.0 g/dl 이상이며, 4.0 g/dl 미만인 경우에는 영양실조가 있는지 확인해야 한다 [18]. 본 연구에서는 혈중 알부민 농도의 정상 범위를 4.0 g/dl 이상, 비정상 범위를 4.0 g/dl 미만으로 보았다.

### 2) 투석간 체중증가율

투석간 체중증가율은 혈액투석 환자의 수분과 염분섭취 이행 정도의 지표로 사용되고 있다 [19]. 본 연구에서는 CAS 전

자체중계를 이용하여 혈액투석 직전 체중에서 투석 직후 체중을 뺀 값으로, 환자가 혈액투석을 위해 내원하였을 때 각각의 체중증가량을 측정한 후 매월 투석간 체중증가량의 평균값을 비율로 환산하여 사용하였으며, 정상범위를 4% 이하, 비정상 범위를 4%초과로 보았다.

### 3) 혈액투석 적절도(Kt/V)

혈액투석 환자의 합병증을 감소시키고 삶의 질을 증가시키기 위해서는 적절하게 혈액투석이 이루어지는지를 주기적으로 평가해야 하고 [20], 이를 위해 Kt/V를 조사한다. Kt/V는 투석 전후 혈중요소와 투석 전의 혈중 크레아티닌, 투석 중제수량, 다음 투석 전의 혈중 요소 및 투석간 체중증가량을 대입하여 3개월마다 검사한 값을 사용하였다 [20]. National Kidney Foundation Dialysis Outcome Quality Initiative (NKF-DOQI) 지침에 의하면 혈액투석을 받는 환자의 Kt/V는 최소한 1.2 이상 유지할 것을 권장하고 있다 [17]. 본 연구에서는 Kt/V의 정상 수치를 1.2 이상, 비정상 수치를 1.2 미만으로 보았다.

## 4. 자료수집방법

- 1) 본 연구는 2015년 11월 23일 'C대학교 Y병원 임상연구심사위원회'의 승인을 받은 후 진행하였다(SC15RISI0139).
- 2) 본 연구는 2010년 1월부터 2014년 10월까지 혈액투석을 시작한 환자 중 1년 이상 투석치료를 유지한 환자 73명을 대상으로 전산의무기록을 조회하여 수집 가능한 기본정보와 첫 1년간의 식사 관련 생리적 지표를 자료수집하였다.
- 3) 처음 혈액투석 시작 시 입력하였던 전산의무기록의 투석간호 정보조사를 이용하여 연구자 3명이 환자의 나이, 성별, 원인질환, 최초 투석 유형, 최초 투석 시 혈관 유형 등 정해진 항목과 기준 시점에 따라 자료를 수집하였다.
- 4) 식사 관련 생리적 지표는 혈액투석 시작 후 첫 1년간, 매월 시행한 혈액검사 중 칼륨, 인, 알부민 수치, 주 2~3회 혈액투석을 위해 내원 시 측정한 투석간 체중증가율의 매월 평균값과 3개월마다 실시한 혈액투석 적절도 값을 사용하였다.

## 5. 자료분석방법

수집된 자료는 SAS (version 9.2) 통계 프로그램을 이용하여 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 확인하였

으며 식사 관련 생리적 지표는 평균과 표준편차로 제시하였다. 식사 관련 생리적 지표의 시점별 차이를 알아보기 위해 Repeated measure ANOVA를 이용하여 분석하였고 사후 검정은 Bonferroni 다중비교를 실시하였다. 식사 관련 생리적 지표의 정상군과 비정상군의 시점별 비교를 위해 McNemar test를 이용하여 알아보았다.

### III. 연구결과

#### 1. 대상자의 일반적 특성

대상자는 총 73명으로 여자가 41명(56.2%)이었고, 연령은

**Table 1. Patients' General Characteristics (N=73)**

Characteristics	Categories	n (%)
Gender	Male	32 (43.8)
	Female	41 (56.2)
Age (yr)	≤ 59	28 (38.4)
	60~69	20 (27.4)
	≥ 70	25 (34.2)
Causative disease	Diabetes	33 (45.2)
	Hypertension	28 (38.4)
	Glomerulonephritis	5 (6.8)
	Systemic lupus erythematosus	2 (2.7)
	Poly cystic kidney	1 (1.4)
	Other or unknown	4 (5.5)
Vascular access	Central vein catheter	63 (86.3)
	AVF & AVG	10 (13.7)
Initial dialysis type	HD	59 (80.8)
	PD, CRRT	14 (19.2)

AVF=Arteriovenous fistula; AVG=Arteriovenous graft; HD=Hemodialysis; PD=Peritoneal dialysis; CRRT=Continuous renal replacement therapy.

21세에서 87세까지이였으며, 59세 이하가 28명(38.4%)으로 가장 많았다. 원인질환은 당뇨가 33명(45.2%)으로 가장 많았고, 고혈압 28명(38.4%)이였으며, 혈액투석을 시작할 당시의 투석접근로는 중심정맥관(Central vein catheter)을 사용한 대상자가 63명(86.3%)으로 가장 많았다. 최초 투석유형이 혈액투석인 대상자는 59명(80.8%)이었고, PD나 CRRT인 경우는 14명(19.2%)이였다(Table 1).

#### 2. 혈액투석 시작 후 첫 1년간 식사 관련 생리적 지표의 변화

##### 1) 칼륨

혈액투석 시작 후 첫 1년간 칼륨의 평균값을 조사한 결과, 평균값이 가장 낮은 달은 투석 후 1개월로  $4.22 \pm 0.76$ 이었고, 가장 높았던 달은 11개월로  $4.50 \pm 0.73$ 이였으며 시점 간에 유의한 차이가 있었다( $F=1.96, p=.025$ )(Table 2).

##### 2) 인

혈액투석 시작 후 첫 1년간 인의 평균값이 가장 낮았던 달은 투석 후 1개월로  $3.86 \pm 1.35$ 였고, 가장 높았던 달은 10개월로  $4.37 \pm 1.41$ 이였으며 시점 간에 유의한 차이가 있었다( $F=3.73, p<.001$ )(Table 2).

##### 3) 알부민

혈액투석 시작 후 첫 1년간 알부민의 평균값이 가장 낮았던 달은 투석 후 1개월로  $3.62 \pm 0.55$ 였고, 가장 높았던 달은 9개월 ( $3.86 \pm 0.44$ ),과 12개월( $3.86 \pm 0.40$ )이였으며 시점 간에 유의한 차이가 있었다( $F=12.57, p<.001$ )(Table 2).

**Table 2. Changes in Dietary Physiological Indicators of Hemodialysis Patients during the First Year (N=73)**

Variables	1 month	2 months	3 months	4 months	5 months	6 months	7 months	8 months	9 months	10 months	11 months	12 months	F (p)
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	
Potassium (mEq/L)	4.22±0.76	4.27±0.60	4.23±0.67	4.34±0.61	4.30±0.61	4.46±0.59	4.43±0.58	4.44±0.62	4.42±0.65	4.48±0.66	4.50±0.73	4.33±0.72	1.96 (.025)
Phosphorus (mg/dL)	3.86±1.35	4.09±1.42	4.20±1.59	4.00±1.30	4.06±1.44	4.09±1.40	4.35±1.37	4.24±1.32	4.14±1.23	4.37±1.41	3.93±1.08	4.29±1.43	3.73 (<.001)
Albumin (g/dL)	3.62±0.55	3.71±0.52	3.76±0.45	3.78±0.37	3.79±0.45	3.79±0.41	3.85±0.42	3.84±0.41	3.86±0.44	3.85±0.47	3.82±0.44	3.86±0.40	12.57 (<.001)
IDWG rate (%)	2.31±1.32	2.49±1.47	2.55±1.34	2.46±1.55	2.58±1.78	2.70±1.58	2.80±1.66	2.87±1.85	2.88±1.57	3.03±1.59	3.11±1.55	3.21±1.51	8.60 (<.001)
Variables	1st			2nd			3rd			4th			F (p)
	M±SD			M±SD			M±SD			M±SD			
Kt/V	1.50±0.31			1.54±0.34			1.56±0.27			1.56±0.26			2.35 (.073)

IDWG=Interdialytic weight gain, Kt/V: Marker of dialysis adequacy.



4) 투석간 체중증가율

혈액투석 시작 후 첫 1년간 체중증가율의 평균값이 가장 낮았던 달은 투석 후 1개월로  $2.31 \pm 1.32$ 였고 가장 높았던 달은 12개월로  $3.21 \pm 1.51$ 이었으며 시점 간에 유의한 차이가 있었다( $F=8.60, p < .001$ )(Table 2).

5) 혈액투석 적절도

혈액투석 시작 후 첫 1년간 혈액투석 적절도의 평균값은 첫 번째 회차에서  $1.50 \pm 0.31$ 로 가장 낮은 것으로 나타났고, 3번째 회차( $1.56 \pm 0.27$ )와 4번째 회차( $1.56 \pm 0.26$ )에서 가장 높았으며 시점별 유의한 차이는 없었다( $F=2.35, p = .073$ )(Table 2).

3. 혈액투석 시작 후 첫 1년간 식사 관련 생리적 지표의 시점별 변화

대상자의 혈액투석 시작 후 첫 1년간의 식사 관련 생리적 지표를 투석 시작 후 1개월을 기준으로 3개월 간격으로 시점별 변화를 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 칼륨

대상자의 혈액투석 시작 후 1개월의 칼륨의 평균값은  $4.22 \pm 0.76$ 이었으며 4개월의  $4.34 \pm 0.61$ , 7개월의  $4.43 \pm 0.58$ , 10개월의  $4.48 \pm 0.66$ 과 비교한 결과 유의한 변화를 보였다( $F=3.15, p = .025$ )(Table 3).

2) 인

대상자의 혈액투석 시작 후 1개월의 인의 평균값은  $3.86 \pm 1.35$ 로 4개월의  $4.00 \pm 1.30$ 과 비교했을 때 차이가 없었지만 7개월의  $4.35 \pm 1.37$ , 10개월의  $4.37 \pm 1.41$ 과 비교한 결과 유의한 차이를 보이며 증가하였다( $F=4.19, p = .006$ )(Table 3).

3) 알부민

대상자의 혈액투석 시작 후 1개월의 알부민의 평균값은  $3.62 \pm 0.55$ 로 4개월의  $3.78 \pm 0.37$ , 7개월의  $3.85 \pm 0.42$ , 10개월의  $3.85 \pm 0.47$ 과 비교한 결과, 4개월, 7개월, 10개월 모두 유의한 차이를 보이며 증가하였다( $F=9.32, p < .001$ )(Table 3).

4) 투석간 체중증가율

대상자의 혈액투석 시작 후 1개월의 투석간 체중증가율의 평균값은  $2.31 \pm 1.32$ 로 4개월의  $2.46 \pm 1.55$ 와 비교했을 때 차이가 없었지만 7개월의  $2.80 \pm 1.66$ , 10개월의  $3.03 \pm 1.59$ 와 비교한 결과 유의한 차이를 보이며 증가하였다( $F=12.00, p < .001$ )(Table 3).

5) 혈액투석 적절도

대상자의 혈액투석 시작 후 1회차와 2회차, 3회차, 4회차의 혈액투석 적절도를 비교한 결과 모두 유의한 차이는 없었다( $F=2.35, p = .073$ )(Table 3).

4. 혈액투석 시작 후 첫 1년간 식사 관련 생리적 지표의 정상군과 비정상군의 비율의 변화

대상자의 혈액투석 시작 후 첫 1년간의 식사 관련 생리적 지표의 정상군과 비정상군의 비율의 변화를 투석 시작 후 1개월을 기준으로 3개월 간격으로 시점별 변화를 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 칼륨

칼륨이 5 mEq/l 미만인 대상자를 정상군으로, 5 mEq/l 이상인 대상자를 비정상군으로 보았을 때 혈액투석 시작 후 1개월과 4개월의 정상군과 비정상군의 비율을 비교한 결과, 유의한 결과를 보이지 않았고, 7개월, 10개월 시점에서 유의한

Table 3. Differences in Dietary Physiological Indicators of Hemodialysis Patients by Period (N=73)

Variables	1 month	4 months	7 months	10 months	F (p)
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	
Potassium (mEq/L)	$4.22 \pm 0.76$	$4.34 \pm 0.61$	$4.43 \pm 0.58$	$4.48 \pm 0.66$	3.15 (.025)
Phosphorus (mg/dL)	$3.86^{ab} \pm 1.35$	$4.00 \pm 1.30$	$4.35^a \pm 1.37$	$4.37^b \pm 1.41$	4.19 (.006)
Albumin (g/dL)	$3.62^{abc} \pm 0.55$	$3.78^a \pm 0.37$	$3.85^b \pm 0.42$	$3.85^c \pm 0.47$	9.32 (< .001)
IDWG rate (%)	$2.31^{ab} \pm 1.32$	$2.46 \pm 1.55$	$2.80^a \pm 1.66$	$3.03^b \pm 1.59$	12.00 (< .001)
Variables	1st	2nd	3rd	4th	F (p)
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	
Kt/V	$1.50 \pm 0.31$	$1.54 \pm 0.34$	$1.56 \pm 0.27$	$1.56 \pm 0.26$	2.35 (.073)

a,b,c: Bonferroni, Means with the same letter are significantly different.

변화는 없었다(Table 4).

2) 인

인이 5 mg/dl 미만인 대상자를 정상군으로, 5 mg/dl 이상인 대상자를 비정상군으로 보았을 때, 투석시작 후 1개월과 4개월의 정상군과 비정상군의 비율을 비교한 결과, 유의한 결과를 보이지 않았고, 7개월 시점과 10개월 시점에서도 유의한 변화는 없었다(Table 4).

3) 알부민

알부민이 4 g/dl 이상인 대상자를 정상군으로, 4 g/dl 미만인 대상자를 비정상군으로 보았을 때, 혈액투석 시작 후 1개월과 4개월의 정상군과 비정상군의 비율을 비교한 결과 4개월 시점에서는 유의한 결과를 보이지 않았지만, 7개월 시점에서 정상군의 비율이 46.58%로 유의하게 증가하였고, 비정상 비율은 53.42%로 유의하게 감소하였다( $t=14.70, p=.006$ ). 10개월 시점에서의 정상군의 비율은 1개월보다 39.73%로 증가하였고, 비정상군의 비율도 60.27%로 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table 4).

4) 투석간 체중증가율

투석간 체중증가율이 4% 이하인 대상자를 정상군으로, 4%를 초과하는 대상자를 비정상군으로 보았을 때, 혈액투석 시작 후 1개월의 정상군의 비율은 94.52%, 비정상군의 비율은 5.48%였고, 4개월 시점에서의 정상군은 89.04%, 비정상군은 10.96%로 변화를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았고, 7개월 시점에서 정상군의 비율은 82.19%로 혈액투석 시작 1개월

보다 12.33% 감소하였고, 비정상군의 비율은 12.33% 증가하였으며 통계적으로도 유의하였다( $t=14.72, p=.006$ ). 10개월 시점에서도 정상군의 비율은 82.19%로 감소추세를 유지하였고, 비정상군의 비율은 17.81%로 7개월에 이어 증가추세를 유지하였고 이는 통계적으로도 유의하였다( $t=14.72, p=.006$ )(Table 4).

5) 혈액투석 적절도

혈액투석 적절도는 1.2 이상인 대상자를 정상군으로, 1.2 미만인 대상자를 비정상군으로 보았을 때, 투석 시작 후 처음으로 검사한 1회차 혈액투석 적절도와 2회차 혈액투석 적절도는 유의한 차이는 없었고, 3회차 혈액투석 적절도의 정상군의 비율이 1회차 80.82%에서 93.15%로 증가하였고, 비정상군의 비율이 19.18%에서 6.85%로 유의하게 감소하였다( $t=18.00, p=.002$ ). 4회차 혈액투석 적절도의 정상군의 비율은 91.78%로 1회차, 2회차 보다 증가하였고, 비정상군의 비율은 8.22%로 1회차, 2회차 보다 감소하였으며 이는 통계적으로 유의하였다( $t=10.67, p=.020$ )(Table 4).

IV. 논 의

혈액투석은 말기신부전 환자들이 생명을 유지하기 위해 지속적으로 받아야 하는 치료방법으로 혈액투석을 시작하는 환자들은 투석치료만으로도 소실된 신장의 기능을 온전히 대신할 수 있다고 생각하기 쉽다. 그러나 혈액투석 치료방법은 신장기능의 많은 부분을 수행할 수 있지만 정상적인 신장만큼 유연성이 없으므로, 투석을 시행한다 하더라도 투석 간에 노폐물이 위험수준까지 축적되지 않도록 하는 식사조절이 받

Table 4. Differences in Dietary Physiological Indicators of Hemodialysis Patients by Period (N=73)

Variables	Range	1 month	4 months	t (p)	7 months	t (p)	10 months	t (p)
		n (%)	n (%)		n (%)		n (%)	
Potassium (mEq/L)	Normal (<5)	63 (86.30)	65 (89.04)	0.67 (.563)	65 (89.04)	0.50 (.617)	58 (79.45)	2.63 (.251)
	Abnormal (≥5)	10 (13.70)	8 (10.96)		8 (10.96)		15 (20.55)	
Phosphorus (mg/dL)	Normal (<5)	60 (82.19)	56 (76.71)	1.60 (.371)	55 (75.34)	2.17 (.297)	54 (73.97)	3.60 (.179)
	Abnormal (≥5)	13 (17.81)	17 (23.29)		18 (24.66)		19 (26.03)	
Albumin (g/dL)	Normal (≥4)	21 (28.77)	23 (31.51)	0.57 (.593)	34 (46.58)	14.70 (.006)	29 (39.73)	4.92 (.116)
	Abnormal (<4)	52 (71.23)	50 (68.49)		39 (53.42)		44 (60.27)	
IDWG rate (%)	Normal (≤4)	69 (94.52)	65 (89.04)	4.00 (.157)	60 (82.19)	14.72 (.006)	60 (82.19)	14.72 (.006)
	Abnormal (>4)	4 (5.48)	8 (10.96)		13 (17.81)		13 (17.81)	
Variables	Range	1st	2nd	t (p)	3rd	t (p)	4rd	t (p)
		n (%)	n (%)		n (%)		n (%)	
Kt/V	Normal (≥1.2)	59 (80.82)	64 (87.67)	5.56 (.095)	68 (93.15)	18.00 (.002)	67 (91.78)	10.67 (.020)
	Abnormal (<1.2)	14 (19.18)	9 (12.33)		5 (6.85)		6 (8.22)	

시 필요하다[21]. 그러므로 혈액투석 환자의 식사교육은 중요한 간호중재이고 혈액투석 환자의 식사요법의 이행을 증진시키기 위한 효과적인 식사교육과 중재전략이 이루어져야 한다[14]. 또한 식사요법, 약물요법 등을 정확히 알고 환자 스스로 수행할 수 있어야 합병증을 예방하고 사망률을 감소시킬 수 있다. 그렇기 때문에 초기 혈액투석 환자들이 가지고 있는 잘못된 인식을 바로잡고 투석치료와 함께 식사요법, 약물요법 등을 제대로 수행할 수 있도록 교육하는 것은 환자들의 남은 삶의 질을 향상시킬 중요한 관건이라 하겠다. 그러나 식이자가간호의 경우 오랫동안의 식습관을 바꾸어야 하는 부분으로 대상자의 강한 의지가 있어야 가능하기 때문에[14] 쉽게 바꾸기 어려운 부분이다. 그러므로 식사요법을 제대로 수행하는 것을 돕기 위해 Kim 등[4], Suk 등[9], Kim과 Han [14]에 의해 다양한 방법으로 식사교육 관련 연구들이 시도되었는데 식사교육의 방법과 교육 횟수, 교육 기간들을 다양하게 설정하여 연구하였기에 그 결과 또한 다양할 수밖에 없었다. 이에 본 연구는 혈액투석 환자들이 혈액투석을 시작하고 장기적인 적응기에 진입하기 전인 첫 1년간의 식사 관련 생리적 지표의 변화 양상을 분석해 봄으로써 혈액투석 환자들의 식사 관련 교육중재의 시점을 찾고자 시도되었다.

첫 1년간 혈액투석 환자의 식사 관련 생리적 지표는 칼륨, 인, 알부민, 투석간 체중증가율에서 유의한 변화가 있었으나 혈액투석 적절도에서는 유의한 변화가 없었다. 변화 양상을 혈액투석 시작 후 1개월을 기준으로 3개월마다 시점별로 비교한 결과 칼륨은 투석 시작 후 4개월, 7개월, 10개월 시점별 연관성은 보이지 않았으나 전 기간에 걸쳐 유의한 변화를 보였다. 인은 투석 시작 후 4개월에는 변화가 없었으나 7개월 시점부터 유의하게 증가하기 시작하여 10개월 후에도 증가한 것으로 조사되었다. 알부민은 투석 시작 후 1개월보다 4개월, 7개월, 10개월 시점에서 모두 유의하게 증가한 것으로 조사되었다. 이는 인의 섭취량과 단백질의 섭취량이 높은 양의 상관관계를 가진다고 보고한 Noori 등[3]의 연구결과와 같은 결과를 보였다. 그러나 본 연구에서 7개월에서 12개월을 우울기로 보았을 때 7개월 시점부터 인, 알부민, 체중증가율이 유의하게 증가한 것으로 볼 때, 혈액투석 환자의 영양상태는 우울과 정적 상관관계를 가진다[22]고 보고했던 연구, 우울증이 식욕에 영향을 미쳐 신부전 환자에서 식욕부족이 잘 발생하고 이러한 식욕부족은 영양 관련 지표에 영향을 미친다[23]고 하였던 연구와는 다른 결과를 보였다. 오히려 투석간 체중증가율은 환자의 식사량과 밀접한 관계가 있고, 투석에서 서서히 적응하면서 전반적으로 식사량이 증가하여 인과 알부민의 혈중 농도의 증가에도 영향을 주었다고 볼 수 있겠다.

또한 식사 관련 생리적 지표의 정상군과 비정상군의 비율에 대해 조사한 결과, 칼륨과 인은 투석기간에 따른 시점별 변화에 유의한 차이가 없었다. 알부민은 4개월과 10개월 시점의 정상군과 비정상군의 비율은 변화가 없었으나 7개월 시점에서 정상군의 비율은 증가하였고 비정상군의 비율은 감소하였는데 이는 통계적으로도 의미가 있었다. 혈액투석 적절도는 3회차와 4회차에서 정상군의 비율이 유의하게 증가하였고, 비정상군의 비율도 감소하였다. 7개월 시점에서 알부민의 비정상군의 비율이 감소한 것은 단백질 섭취량의 증가를 의미하며, 이로 인해 투석간 체중증가율 또한 비정상군의 비율이 증가한 것이라고 유추해 볼 수 있겠다. Kim 등[24]의 연구에서 혈액투석 적절도에 영향을 주는 단백질 섭취와 투석간 체중증가량이 증가함에 따라 혈액투석 적절도 또한 증가하여 정상군의 비율이 증가한 것을 볼 수 있다.

시점에 따른 식사 관련 생리적 지표 평균값과 정상군과 비정상군 비율의 결과를 종합해 보면, 혈액투석을 시작하고 1개월 경과 시점의 알부민의 평균값은 3.62 g/dl이고, 혈중 농도가 4 g/dl 미만인 비율은 71.23%로 대부분의 대상자가 영양상태가 불량했음을 알 수 있다.

혈액투석 환자에게 식사요법 자가 관리는 투석생활의 질을 결정한다고 해도 지나치지 않을 만큼 중요하기 때문에 환자들의 식사요법 이행을 돕고자 다양한 방법으로 연구가 수행되었다. 식사 관련 자기효능증진 프로그램을 개발하여 8주의 프로그램을 적용한 연구[13], 12주간 주기적 영상교육을 제공한 연구[9], 동영상 식사교육 프로그램을 주1회씩, 총8회 적용한 연구[4], 4주 동안의 능력증강 교육 프로그램을 적용한 연구[19] 등에서 한결같이 강조하고 있는 것은 혈액투석 환자들의 자가 관리 항목 중 가장 실천이 낮은 식사요법의 이행을 증진시키기 위해서는 지속적이며 반복적인 교육이 이루어져야 한다는 것이었다. 그러나 위와 같은 선행연구들을 종합해 봤을 때, 다양한 연구방법만큼 교육주기나 횟수, 그에 따른 효과도 달라서 반복교육의 시점을 찾기가 어려웠다. 그리고 1년 이상의 장기혈액투석 환자의 교육은 이미 초기교육과 경험을 토대로 중상위 정도의 지식이 있고 환자역할행위 이행은 잘 할 것이라는 판단과 반복교육의 지루함을 이유로 잘 시행되지 않고 있는 것이 혈액투석실의 현실이다[25]. 그러나 혈액투석을 시작하지 1년 미만은 신체적 변화와 이상증상 발현에 관심이 집중되고 타인의 도움에 전적으로 의지하는 시기이므로[26] 혈액투석실 간호사는 환자교육에 보다 세심한 관심을 가져야 한다. 또한 혈액투석 환자 교육에 있어 중요한 점은 혈액투석 환자의 인지기능이 정상인에 비해 많이 저하되어 있으므로 환자 교육과 효과적인 정보제공을 위해 개별화되고 체계적인 교육

접근이 이루어져야 한다는 것이다[25]. 교육 효과를 극대화시키기 위해서는 교육이 일회성으로 끝나는 것이 아니라 지속적이고 반복적으로 제공되어야 한다는 것이다[15].

결론적으로 본 연구결과와 혈액투석 환자의 적응단계를 살펴볼 때, 혈액투석 환자들이 투석을 시작한 후 습관의 고착화가 시작되어 장기적응기로 들어서는 1년 이전에 인 제한 식사요법과 체중조절 식사교육이 필요할 것으로 사료된다. 본 연구는 일개 대학병원에서 국한된 환자만을 대상으로 조사하였고, 연구대상자들이 각기 혈액투석을 처음 시작한 시기가 다르며 후향적 조사로 말기신부전의 원인질환, 식습관, 약물복용 이행도, 식사요법 이행도 등에 대한 변수를 통제하지 못한 제한점을 가지고 있다. 혈액투석실마다 방법과 주기를 달리하여 시행되고 있는 식사교육의 효과와 환자들의 자가 관리 및 이행을 증진시키기 위해서는 식사교육 시기에 대한 표준화가 이루어져야 한다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서 혈액투석 환자의 투석 시작 후 첫 1년간 식사 관련 생리적 지표를 분석한 결과, 혈중 인, 알부민, 투석간 체중증가율이 투석 시작 후 7개월 시점에서 유의하게 증가하였다. 이를 통해 혈액투석 환자가 생리적 지표를 안정적으로 유지하기 위한 식사요법을 실천 할 수 있도록 식사 관련 교육중재가 필요한 시기는 혈액투석 시작 후 6개월 시점이라는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 확인된 결과를 기반으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

혈액투석 환자를 위한 식사교육은 혈액투석 시작 후 경과 기간에 맞춰 시행되어야 효과를 높일 수 있으므로 투석치료 적응과정과 식사 관련 생리적 지표의 변화를 고려한 식사교육 프로그램 개발이 필요하다. 이를 혈액투석을 시작한 후 6개월 시점에 실시하고 그 효과를 검증하는 반복연구가 필요하다.

## 참고문헌

- ESRD Registry Committee. Current renal replacement therapy in Korea-Insann memorial dialysis registry 2014 [Internet]. Seoul: Korean Society of Nephrology; 2014[cited 2015 July 15]. Available from: [http://www.ksn.or.kr/rang\\_board/list.html?code=sinchart](http://www.ksn.or.kr/rang_board/list.html?code=sinchart).
- Rashid Qureshi A, Alvestrand A, Danielsson A, Divino-Filho JC, Gutierrez A, Lindholm B, et al. Factors predicting malnutrition in hemodialysis: A cross-sectional study. *International Society of Nephrology*. 1988;53(3):773-782. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.1998.00812.x>
- Noori N, Kalantar-Zadeh K, Kovesdy CP, Bross R, Benner D, Kopple JD. Association of dietary phosphorus intake and phosphorus to protein ratio with mortality in hemodialysis patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2010;5(4):683-692. <http://dx.doi.org/10.2215/cjn.08601209>
- Kim SY, Kim JD, Park AK, Koo JS. The effect of video dietary instruction program for hemodialysis patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2014;20(1):134-145.
- Choi HY, Ha SK. Potassium balances in maintenance hemodialysis. *Electrolyte Blood Pressure*. 2013;11(1):9-16. <http://dx.doi.org/10.5049/ebp.2013.11.1.9>
- Lacson E, Xu J, Lin SF, Dean SG, Lazarus JM, Hakim R. Association between achievement of hemodialysis quality-of-care indicators and quality-of-life scores. *American Journal of Kidney Diseases*. 2009;54(6):1098-1107. <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.07.017>
- Kimmel PL, Varela MP, Peterson RA, Weihs KL, Simmens SJ, Alleyne S, et al. Interdialytic weight gain and survival in hemodialysis patients: effects of duration of ESRD and diabetes mellitus. *Kidney International*. 2000;57(3):1141-1151. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.2000.00941.x>
- Han AK, Cho DS. A Study on physiological parameters, health perception, and health behavior of adults in Kyungi province area. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2001;31(4):631-640.
- 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. *Journal of Korean Society of Biological Nursing Science*. 2013;15(3):122-132. <http://dx.doi.org/10.7586/jkbn.2013.15.3.122>
- Yang EK, Kim IO. Hemodialysis patients experience of adapting to dietary therapy. *Korean Journal of Nursing*. 2016; 28(3):323-333. <http://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.3.323>
- Yeun YR. Systematic review of research on adherence among hemodialysis patients in Korea. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2012;13(12):5993-6000. <http://dx.doi.org/10.5762/kais.2012.13.12.5993>
- Song MS. Effects of empowerment program on the hemodialysis patients [dissertation]. Pusan:Kosin University; 2004. p. 1-122.
- Yun KS, Choi JY. Effects of dietary program based on self-efficacy theory on dietary adherence, physical indices and quality of life for hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2016;46(4):598-609. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2016.46.4.598>
- Kim CE, Han JY. Effects of individualized diet education program on the dietary knowledge and self-care compliance among hemodialysis patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2016;22(3):257-264.



15. Bae JE. A study on the status of hemodialysis patient education [master's thesis]. Seoul: Ewha Womans University; 2005. p. 1-53.
16. Yoon SH, A Study on psychosocial adaptation and quality of life depending on the dialytic period of hemodialysis cases [master's thesis]. Seoul:Sahmyook University. 2007. p. 1-74.
17. Wei M, Taskapan H, Esbaei K, Jassal SV, Bargman JM, Oreopoulos DG. K/DOQI guideline requirements for calcium, phosphate, calcium phosphate product, and parathyroid hormone control in dialysis patients: can we achieve them?. *International Urology and Nephrology*. 2006;38(3-4): 739-743. <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-005-0083-x>
18. Ahn JH, Laurence C. Life of hemodialysis. Seoul: Iljogak; 2004. p. 211-299.
19. Park HM, Lee HS. Effects of empowerment education program for hemodialysis patients on self-efficacy, self-care agency, self-care activities and physiologic parameters. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*. 2010;13(2):151-160.
20. Kim YO. Estimation of hemodialysis adequacy by ionic dialysance. *The Korean Journal of Nephrology*. 2011;30(3): 229-230.
21. Korean dietetic association. The Korean dietetic association. *Manual of medical nutrition therapy* 3rd ed. Seoul. 2008. p. 363-399.
22. Russell CL, Cronk NJ, Herron M, Knowles N, Matteson ML, Peace L, et al Motivational interviewing in dialysis adherence study(MIDAS). *Nephrology Nursing Journal*. 2011;38(3): 229-236
23. Park OL, Jang YJ, Jung JH, Kim SR. Factors affecting malnutrition in hemodialysis patients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2016;28(2):226-236.
24. Kim HJ, Park S, Park M. The effect of periodical and individualized educational program for long-term hemodialysis patient. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2015;27(5): 572-582. <http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2015.27.572>
25. Lee GS. A study on characteristics of cognitive function of hemodialysis patients. *Nursing Science*. 2002;14(1):48-61.
26. Shin MJ. A study of the lived experiences of clients receiving long-term hemodialysis *Journal of Korean Academy of Nursing*. 1997;27(2):444-453.