



# 혈액투석 환자의 악력, 혈압, 투석적절도, 투석증상 및 우울 간의 관계

김창희<sup>1</sup> · 문선숙<sup>2</sup>

춘해보건대학교 간호학부 부교수<sup>1</sup>, 혜전대학교 간호학과 교수<sup>2</sup>

## Relationships among Handgrip Strength, Blood Pressure, Dialysis Adequacy, Dialysis Symptoms, and Depression in Hemodialysis Patients

Kim, Chang Hee<sup>1</sup> · Moon, Sun Sook<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Associate Professor, Department of Nursing, Choonhae College of Health Sciences, Ulsan, Korea

<sup>2</sup>Professor, Department of Nursing, Hyejeon College, Hongseong, Korea

**Purpose:** This study aimed to determine relationships among handgrip strength (HGS), blood pressure, dialysis adequacy, dialysis symptoms, and depression in hemodialysis patients. **Methods:** Data from 150 subjects were obtained and analyzed, following a descriptive approach. **Results:** The average grip strength of the subjects was lower than the standard value for both men and women, and the grip strength differed significantly according to age, gender, education level, monthly income, and BMI. The physiological indicators that showed significant results with the study variables were hemoglobin, serum calcium, and serum phosphorus. The average dialysis adequacy (Kt/V) of the subjects was higher than the normal standard, and there were significant differences according to age, gender, education level, monthly income, dialysis period, number of accompanying diseases, and BMI. The subject's depression score had a significant negative correlation with dialysis adequacy, and the dialysis symptom score and depression score had a significant positive correlation. **Conclusion:** General characteristics, dialysis-related characteristics, and physiological indicators of hemodialysis patients were analyzed in detail, and differences between these characteristics and grip strength, blood pressure, dialysis adequacy, dialysis symptoms, and depression were also examined. It is necessary to provide delicate nursing according to the individual characteristics of the patient.

**Key Words:** Renal dialysis; Hand strength; Blood pressure; Symptoms; Depression

### 서 론

#### 1. 연구의 필요성

말기신부전은 당뇨, 고혈압, 사구체신염, 남성 신질환 등의

만성질환으로 인해 신장 기능이 비가역적으로 손상되어 신장 대체요법에 의존해야만 생명을 유지할 수 있는 질환으로서 우리나라의 만성신부전 환자 수는 2016년 191,045명에서 2020년 259,694명으로 68,649명이 증가하여 연평균 8%의 증가율을 보이고 있으며(National Health Insurance Service, 2022),

주요어: 혈액투석, 악력, 혈압, 증상, 우울

Corresponding author: Moon, Sun Sook

Department of Nursing, Hyejeon College, 19 Daehak 1-gil, Hongseong-eup, Hongseong 32244, Korea.  
Tel: +82-41-630-5293, Fax: +82-41-630-5296, E-mail: knnmss@hanmail.net

- 이 연구는 2022년도 춘해보건대학교 연구비 지원에 의해 수행되었음.

- This study was supported by the Choonhae College of Health Sciences fund in 2022.

Received: Dec 21, 2022 / Revised: Dec 25, 2022 / Accepted: Dec 26, 2022

대한신장학회에서 발표한 ‘우리나라 신대체요법 현황’에 따르면, 말기신부전 환자의 82.1%가 혈액투석을 받고 매년 만여 명의 환자들이 새로 투석 치료를 시작한다(The Korean Society of Nephrology, 2021).

말기신부전 환자는 신장의 기능의 급격한 저하로 인해 다양한 노폐물과 대사산물이 체내에 축적되어 수분 및 전해질 불균형과 요독증이 발생하게 된다. 요독증은 신장 기능의 저하로 배출되어야 할 다양한 노폐물이 체내에 축적되어 일어나는 임상증후군으로서 혈액투석은 이러한 요독증을 완화시키기 위하여 주 2~3회, 1회 4~5시간에 걸쳐 체내의 노폐물과 수분을 걸러내는 치료법이다. 하지만 혈액투석은 근본적으로 문제를 해결해주는 치료법은 아니어서, 환자들은 질병과 치료과정에서 심한 피로감, 식욕부진, 가려움증, 수면장애 등 다양한 불편한 증상을 경험할 뿐 아니라 저혈압, 마비, 근육경련 등 투석 치료와 관련된 증상도 경험하게 된다(Cha & Yi, 2014). 또한 혈액투석이 효율적으로 이루어지지 않을 시 오히려 이러한 증상이 악화되고, 고포타슘혈증, 체액 과다, 대사성 산증과 같은 응급상황들이 발생할 수도 있다(National Kidney Foundation, 2006).

심혈관 질환은 혈액투석 환자 사망의 46.2%를 차지하는 가장 위험한 질환으로 지난 20년간 지속적으로 말기신부전 환자의 사망원인 중 가장 높은 비율을 차지하고 있다(The Korean Society of Nephrology, 2020). 특히 고혈압은 혈액투석 환자의 80%에서 발생하며 심근경색증, 좌심실비대증, 울혈성 심부전 및 뇌출혈 또는 뇌경색의 흔한 원인이다. 반면, 대부분의 혈액투석 환자가 평상시 고혈압 증상을 보이는 것과는 달리 전체 투석 환자의 20~40%에서 투석 중 저혈압 증상이 발생하므로(Chou, Kalantar-Zadeh, & Mathew, 2017; Kuipers et al., 2016) 혈액투석 환자의 혈압관리는 시급하게 해결해야 할 간호 문제이다.

투석 적절도(Kt/V)는 요소의 체내 분포율에 대한 요소청소율과 시간의 비율로서 노폐물 제거에 대한 투석의 효과를 나타낸다. 미국신장재단(National Kidney Foundation, NKF)의 투석 적절도에 관한 임상실행지침(Dialysis Outcomes Quality Initiative [DOQI] Clinical Practice Guidelines)에 따르면 요소동력학 모델에 의한 Kt/V는 가장 추천되는 적절도 지표이며, 주 3회 혈액투석을 받는 환자의 Kt/V는 최소량인 1.2 이상을 유지하도록 권장하고 있다(Kim, Kim, & Yang, 2013).

혈액투석을 시작하면 환자는 체중, 식이 및 수분 섭취에 대한 엄격한 관리와 더불어 주 2~3회 병원을 방문해야 하므로 시간적·공간적 제약을 받게 되고, 이로 인해 신체·정신·경제적 부담감을 경험한다. 우울은 혈액투석 환자에서 가장 흔히 발생하

는 정신 증상으로서, Kim (2010)은 혈액투석 환자의 58.7%가 우울과 불안 등의 정서적 증상을 경험하며, 이 중 47.7%는 중등도의 우울을, 34%는 심각한 우울을 경험한다고 하였다. 우울은 혈액투석 환자의 회복 지연과 질병을 악화시키는 가장 큰 원인으로 작용하기도 하는데, Woo (2015)는 우울 정도가 높은 혈액투석 환자일수록 응급실로 내원할 가능성이 높다고 하였다.

혈액투석 환자의 근감소증 유병률은 33~40%로 일반인과 타질 환 환자보다 높은 편이다(Mori et al., 2019; Yuenyongchaiwat et al., 2021). 근감소증이 있는 혈액투석 환자는 점진적으로 근육량이 감소되고 근력이 저하되며(Bataille et al., 2017), 신체기능 감소와 높은 우울감을 보이는 것으로 알려져 있다(Yuenyongchaiwat et al., 2021).

근감소증 진단은 근육량 감소, 근력 감소, 근육 수행능력 감소를 이용하지만 구체적인 평가 방법과 기준은 근감소증 유관 학회마다 정의에 다소 차이가 있다. 근력 평가는 주로 악력과 하지근력을 평가하는 방법을 사용하고 있다. 악력은 신체의 전반적인 근력과 근육양, 다양한 질병의 이환율과 사망률을 평가하는 임상적 지표로 다양하게 활용되고 있으며(Meskens et al., 2019), 악력 측정은 간단히 측정할 수 있는 장점이 있어서 표준검사로 많이 사용되고 있고(The Korean Society for Bone and Mineral Research, 2022), 혈액투석 환자의 근력 평가에도 추천되고 있다(Hwang, Lee, Min, & Jeon, 2019).

근감소증은 최근 인구의 고령화로 인해 더욱 관심을 받고 있으며 2021년부터 우리나라도 질환으로 인정하고 있다. 안정이 강조되어 온 혈액투석 환자에게 감염관리, 영양관리 및 식이조절과 더불어 근력 강화를 통한 신체활동 개선 중재가 보다 활발하게 이루어진다면 혈액투석 환자의 재활에도 크게 기여할 수 있을 것이다. 이에 본 연구는 혈액투석 환자의 악력과 수축기 혈압, 이완기 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울 간의 관계를 규명하여 혈액투석 환자의 간호중재 개발에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 혈액투석 환자의 근감소증과 투석 관련 건강 상태와의 관계를 알아보기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 혈액투석 환자의 일반적 특성, 투석 관련 특성 및 생리적 지표의 정도를 파악한다.
- 혈액투석 환자의 특성에 따른 악력, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울의 차이를 분석한다.

- 혈액투석 환자의 악력, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울 간의 상관관계를 분석한다.

## 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 혈액투석 환자의 근감소증과 투석 관련 건강 상태와의 관계를 확인하기 위하여 투석 환자의 악력, 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울 정도를 파악하고, 이들 변수 간의 관계를 분석한 서술적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구의 대상자는 혈액투석을 받는 성인과 노년층을 대상으로 편의표집 하였다. 구체적인 선정기준은 만성신부전을 진단받은 40세 이상 대상자, 투석으로 인한 신체적, 심리적 적응을 마친 혈액투석 실시 3개월 이상인 대상자, 정기적으로 주 3회 이상 혈액투석을 받는 대상자, 질문지를 이해할 수 있고, 의사소통이 가능한 대상자, 연구목적과 방법을 이해하고 참여에 자발적으로 동의한 대상자, 혈액투석을 받는 반대쪽 팔에 이상이 없는 대상자, 의무기록에서 생리적 지표를 확인할 수 있는 대상자이고, 제외기준은 인지능력 결핍, 정신질환, 언어장애, 청각장애로 설문에 응답할 수 없는 대상자, 뇌졸중 등으로 인해 악력을 측정하기 어려운 대상자, 의무기록에서 생리적 지표를 확인할 수 없는 대상자, 신장내과 전문의에 의해 적절하지 않다고 판단된 대상자였다.

표본 수는 G\*Power 3.1.9 프로그램을 이용하여 산출하였다. 상관관계 분석을 위한 양측검정, 중간 효과크기 0.3, 유의수준 .05, 검정력(1-β) 95% 일 때 필요한 표본 수는 134명이었고, 탈락률 20%를 고려하여 160명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 최종 자료수집에 참여한 응답자는 158명이었고, 이 중에서 연령 무응답 1명, 30대 응답자 4명, 90대 응답자 1명, 투석기간 1개월 1명 등 총 8명을 제외한 150명의 자료를 분석에 이용하였다.

### 3. 연구도구

#### 1) 악력

악력은 디지털 악력계(TKK-5401, Japan)를 사용하여 측정된 값을 말한다. 악력은 동정맥루 또는 동정맥 인공 혈관이 없

는 팔을 이용하여 30초 간격으로 2회 측정된 후 최댓값을 분석에 이용하였다. 최근 3개월 내 손이나 손목 수술 병력 혹은 1주일 이내 손이나 손목 부위 통증이 있는 대상은 제외 대상이었다. 측정 시 바로 서서 팔을 몸에서 떨어뜨리고 허벅지 높이 정도에서 자연스럽게 악력계를 쥐도록 설명하였다. 최대 3초간 악력계를 세게 쥐고, 다시 측정할 때는 30초 이상 신 후에 2회차 측정을 하였다.

#### 2) 혈압

혈압은 자동혈압계(Fresenius Dialysis Machine 4008S, Fresenius Medical Care AG & Co, Germany)를 이용하여 측정된 값을 말한다. 혈액투석을 받지 않는 팔의 상완 전주부 2 cm 부위에 표준 성인용 커프를 감아 측정하였다.

#### 3) 투석 적절도

투석 적절도는 혈액투석을 받는 말기신부전 환자의 투석 효율성을 나타내는 객관적 지표이다. 본 연구에서는 대한신장학회의 가이드라인(Kidney Foundation-Dialysis Outcome Quality Initiative: K/DOQI, 2006)에 따라 Daugirdas II 공식으로 계산된 단일 구획 Kt/V를 의무기록지에서 조사하였다. 투석 적절도는 건강보험심사평가원에서 사용하는 객관적 지표로, 투석막의 요소청소율(K)에 투석시간(t)을 곱한 값에 요소분포용적(V)으로 나눈 값(Kt/V)이다. 노폐물 제거에 대한 투석의 효과를 의미하며, 임상에서 최소 1.2, 이상적인 목표치는 1.4를 기준으로 한다.

#### 4) 투석증상

투석증상은 Weisbord 등이 개발한 투석증상지표(Dialysis Symptom Index, DSI) 도구를 Kim 등(2014)이 한국어로 번역한 도구를 사용하여 측정하였다. DSI는 지난 7일 동안 증상 유무와 강도를 측정하는 것으로, 신체적 증상 21문항과 정서적 증상 9문항, 총 30문항으로 구성되어 있으며 '증상이 없다'는 0점, 증상이 있다는 '전혀 힘들지 않았다' 1점부터 '매우 많이 힘들었다' 5점까지로 구성되어 있어 점수 범위는 30~150점이며, 점수가 높을수록 증상이 심한 것을 의미한다. 도구 개발 당시 내적일치도 Kappa 값은 0.48±0.22였고, Kim의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's α 값은 .90이었고, 본 연구에서 Cronbach's α 값도 .90이었다.

#### 5) 우울

우울은 Radloff가 개발한 The Center for Epidemiological

Studies Depression Scale 20문항(CES-D-20)을 Kohout, Berkman, Evans와 Cornoni-Huntley가 응답자의 부담을 경감하기 위해 10문항(CES-D-10)으로 축약하였고, 이것을 국내에서 신뢰도와 타당도를 검증한 도구(Shin, 2011)를 사용하여 측정하였다. 각 문항의 점수는 '지난 한 주 동안 그런 생각이 들지 않았음(하루 미만)'인 경우 0점, '가끔 그런 생각이 들었음(1~2일)'인 경우 1점, '자주 그런 생각이 들었음(3~4일)'인 경우 2점, '항상 그런 생각이 들었음(5~7일)'인 경우 3점이며, 각 문항에 대한 응답을 합산한 총 점수가 10점 이상이면 우울함을 의미한다. Shin (2011)의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .79였으며, 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .84였다.

#### 4. 자료수집과 윤리적 고려

본 연구의 자료수집은 윤리적 고려를 위하여 연구계획의 내용과 절차에 대하여 연구자가 소속된 기관의 생명윤리심의위원회에서 IRB 승인(IRB No: 1044386-A-2021-003)을 받았으며, 코로나19 상황으로 자료수집이 연기되어 2022년 초에 IRB 연구변경계획서를 재승인 받은 후 자료수집을 시작하였다. 자료수집은 2022년 5월 10일부터 2022년 9월 29일까지 충남 2곳, 인천 1곳의 종합병원 인공신장실과 개인병원에서 실시하였다. 자료수집은 연구자가 해당 지역 병원에 직접 전화하여 연구의 목적과 자료수집방법을 설명하여 사전에 혈액투석실 담당 의사와 해당 부서 수간호사의 허락을 구하였다. 코로나19 영향으로 연구자가 인공신장실에 들어갈 수 없었기 때문에 혈액투석실에서 자료수집을 담당해 줄 간호사를 교육하는 방법으로 자료를 수집하였다. 측정자로 인한 측정 오차를 줄이기 위해 자료수집 설명서와 악력계 실물을 가지고 방문하여 근무 시간 이외의 시간에 직접 간호사를 만나서 자료수집 설명서를 제공하고, 연구목적, 설문지 작성법, 통일된 악력 측정법과 악력 측정 시 주의 사항 등을 교육하였다. 특히 악력계로 측정하는 방법은 연구자가 먼저 시범을 보인 후 간호사가 다른 간호사에게 적용하는 것을 확인하고 설명을 보충하였다.

자료수집 간호사는 자료수집 이전에 대상자의 질병 특성을 다시 파악한 후 자료수집을 하도록 하는 등 환자 안전을 위해 주의를 기울였다. 자료수집을 위한 설명문과 동의서를 대상자에게 자세히 설명하고, 연구의 목적을 듣고 자발적으로 동의한 환자만을 대상으로 서면동의를 받은 후 조사를 실시하였다. 자료수집 도중에도 대상자가 원치 않으면 언제든지 연구의 참여를 철회할 수 있음을 설명하였다. 특히 노인 환자의 경우 인지 능력에 제한이 있는 환자는 연구대상에서 처음부터 제외되었

고, 본인이 자율적으로 연구에 참여한 경우에만 혈액투석 시작 전·후로 자료를 수집하였다. 대상자에게 수집된 자료는 개인정보 보호법에 따라 기밀을 유지하고, 모든 설문 내용은 연구목적으로만 사용되며, 자료를 어떻게 익명 처리하는지 설명하였다.

자료 조사는 혈압과 악력을 먼저 측정하였고, 의무기록에서 필요한 항목을 조사하였다. 투석증상 설문지는 직접 작성할 수 있는 환자는 본인이 작성하였고, 직접 작성할 수 없는 환자는 간호사가 문항을 읽어주고 대상자의 응답을 표기하였다. 대상자가 설문조사에 소요한 시간은 약 15분 이내였고, 자료수집 후 대상자에게 답례품을 제공하였다.

#### 5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성, 투석 관련 특성, 생리적 지표 정도는 빈도분석과 기술통계로 분석하였다.
- 대상자의 일반적 특성과 투석 관련 특성에 따른 악력, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울의 차이는 independent t-test와 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였다.
- 대상자의 생리적 지표에 따른 악력, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울의 차이는 정규성 검정 결과, 포타슘에 따른 차이는 정규성 가정을 만족하여 One-way ANOVA를 이용하였고, 혈청 헤모글로빈, 혈청 알부민, 칼슘, 인에 따른 차이는 정규성 가정을 만족하지 못해 비모수 검정인 Kruskal-Wallis rank sum 검정과 사후 검정으로 대응별 비교 분석을 이용하였으며, 칼슘-인 결합물에 따른 차이는 Mann Whitney U 검정으로 분석하였다.
- 대상자의 악력과 수축기 혈압, 이완기 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울 간의 상관관계 분석은 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다.

## 연구결과

### 1. 연구대상자의 특성

연구대상자의 일반적 특성을 살펴보면, 평균 연령은 65.3세 이었고, 성별은 남자가 93명(62.0%), 여자가 57명(38.0%)이었다. 학력은 중고졸이 61명(40.7%)으로 가장 많고, 초졸 이하가

59명(39.3%), 전문대졸 이상이 30명(20.0%)이었다. 월수입은 월 100만원 미만인 111명(74.0%)으로 대부분을 차지하였고, 월 100만원을 넘는 대상자는 39명(26.0%)이었다(Table 1).

연구대상자의 투석 관련 특성 및 생리적 지표는 다음과 같다. 평균 투석 기간은 92.2개월, 신장질환 이외에 동반된 다른 질환 수는 평균 2.1개였고, 평균 BMI는 22.8이었다. 포타슘(potassium, K)은 평균 5.02 mEq/L (기준 4.5~5.5), 혈색소(hemoglobin)는 평균 10.45 g/dL (기준 11.0~12.0), 혈청 알부민(albumin)은 평균 3.92 g/dL (기준 3.5~4.5), 칼슘(calcium, Ca)은 평균 8.63 mg/dL (기준 8.4~9.5), 인(phosphate, P)은 평균 5.43 mg/dL (기준 3.5~5.5)이었으며, 칼슘-인 결합물(calcium-phosphate product, Ca x P product)은 평균 47.31 mg/dL (기준 55 이하)이었고, 생리적 지표의 평균 수치는 모두 정상 범주에 속했다(Table 1).

## 2. 연구대상자의 악력, 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울 정도

본 연구대상자의 악력, 혈압, 투석 적절도, 투석증상 정도는 다음과 같다. 평균 악력은 22.1 kg/m<sup>2</sup>로 최소 0.5에서 최고 56.2였고, 수축기 혈압은 평균 144.9±20.4 mmHg로 최소 90.0에서 최고 210.0이었으며, 이완기 혈압은 평균 72.2±12.9 mmHg로 최소 41.0에서 최고 110.0이었다. 투석 적절도(Kt/V)는 평균 1.50±0.28이었고, 투석증상 총점은 평균 50.2, 최소 30에서 최고 102였으며, 우울 총점은 평균 10.95±6.32로 최소 0점에서 최고 29점까지였다(Table 1).

## 3. 연구대상자의 특성에 따른 악력, 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울의 차이

연구대상자의 일반적 특성에 따른 연구변수의 차이를 살펴보면, 혈액투석 환자의 악력은 연령( $F=9.57, p<.001$ ), 성별( $t=-9.29, p<.001$ ), 교육 수준( $F=9.18, p<.001$ ), 월수입( $t=-3.56, p<.001$ ), BMI ( $F=6.76, p<.001$ )에 따라 유의한 차이가 있었다. 연령별로는 40~50대가 가장 악력이 높았고, 다음으로 60대, 70대 순이었다. 남성이 여성보다 악력이 높았고, 교육 수준에 따라서는 초졸 이하 그룹이 중고졸, 전문대졸 이상보다 각각 유의하게 악력이 낮았다. 월수입 100만원 미만 그룹이 100만원 이상보다 악력이 낮았으며, BMI는 저체중 그룹이 비만보다, 정상 그룹이 비만보다 악력이 유의하게 낮게 나타났다(Table 2).

수축기 혈압은 투석 기간( $t=2.03, p=.044$ )에 따라서, 이완기

혈압은 연령( $F=16.68, p<.001$ ), 교육 수준( $F=7.76, p=.001$ )과 월수입( $t=-3.30, p=.001$ )에 따라 유의한 차이가 있었다. 투석 기간 5년 이하 그룹이 5년 초과보다 수축기 혈압이 높았다. 연령에 따라서는 40~50대가 가장 이완기 혈압이 높았고, 다음으로 60대, 70대 이상 순이었다. 교육 수준에 따라서는 중고졸 그룹이 초졸 이하보다 이완기 혈압이 유의하게 높았으며, 월수입에 따라서는 100만원 이상 그룹이 100만원 미만보다 이완기 혈압이 유의하게 높게 나타났다(Table 2).

투석 적절도는 연령( $F=4.82, p=.009$ ), 성별( $t=7.43, p<.001$ ), 교육 수준( $F=7.06, p<.001$ ), 월수입( $t=2.25, p=.026$ ), 투석 기간( $t=-2.27, p=.025$ ), 동반질환 수( $t=2.20, p=.030$ ), BMI ( $F=14.66, p<.001$ )에 따라 유의한 차이가 있었다. 연령별로는 70대 이상이 40~50대보다 투석 적절도가 유의하게 높았고, 여성이 남성보다 투석 적절도가 높았으며, 교육 수준에 따라서는 초졸 이하 그룹이 중고졸보다, 초졸 이하 그룹이 전문대졸 이상보다 투석 적절도가 높았다. 월수입 100만원 미만 그룹이 100만원 이상보다, 투석 기간 5년 초과 그룹이 5년 이하 그룹보다 투석 적절도가 높았다. 동반질환이 없거나 1개 이하인 그룹이 2개 이상보다 투석 적절도가 높았고, BMI에 따라서는 저체중 그룹이 과체중과 비만보다, 정상 체중 그룹이 과체중과 비만보다 투석 적절도가 유의하게 높게 나타났다(Table 2).

투석증상은 연령( $F=5.17, p=.007$ )에 따라 유의한 차이가 있었는데, 사후 분석에서 40~50대가 60대보다 투석증상 총점이 높게 나타났다. 우울은 연령( $F=3.50, p=.033$ )과 투석 기간( $t=-2.31, p=.022$ )에 따라 유의한 차이가 있었는데, 40~50대가 60대보다 유의하게 우울 정도가 높았고, 동반질환 수가 2개 이상인 그룹이 동반질환이 없거나 1개 이하인 그룹보다 우울 정도가 높게 나타났다(Table 2).

## 4. 연구대상자의 생리적 지표에 따른 악력, 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울의 차이

연구대상자의 생리적 지표에 따른 연구변수의 차이를 살펴보면, 포타슘 정도에 따른 수축기 혈압은 그룹 간 차이가 있었으나 사후 분석에서 유의한 차이가 나타나지 않아 최종 차이가 없는 것으로 파악되었다. 포타슘과 혈청 헤모글로빈 정도에 따른 연구변수의 차이는 없었다. 혈청 알부민 정도에 따라서는 수축기 혈압과 이완기 혈압에서 차이가 있었고, 비모수 검정의 대응별 비교를 이용한 사후 분석 결과, 수축기 혈압은 헤모글로빈 정상군보다 정상보다 높은 군이 혈압이 더 높았고, 이완기 혈압은 정상보다 낮은 군보다 정상보다 높은 군에서 혈압이 통

Table 1. Characteristics of Subjects

(N=150)

Variables	Categories	n (%)	M±SD	Min~Max
Age (year)	40~59	47 (31.3)	65.35±11.30	42~89
	60~69	45 (30.0)		
	70~89	58 (38.7)		
Sex	Male	93 (62.0)	-	-
	Female	57 (38.0)		
Education level	≤ Elementary school	59 (39.3)	-	-
	Middle/High school	61 (40.7)		
	≥ College	30 (20.0)		
Household income (10,000 won)	< 100	111 (74.0)	-	-
	≥ 100	39 (26.0)		
Duration of dialysis (month)	≤ 60	69 (46.0)	92.16±77.94	3~396
	≥ 61	81 (54.0)		
Number of other diseases	0~1	54 (36.0)	2.05±1.24	0~6
	2~6	96 (64.0)		
Body Mass Index [BMI]	≤ 18.4	18 (12.0)	22.82±3.74	14.5~38.8
	18.5~22.9	62 (41.3)		
	23.0~24.9	33 (22.0)		
	≥ 25.0	37 (24.7)		
Education level	≤ Elementary school	59 (39.3)	-	-
	Middle/High school	61 (40.7)		
	≥ College	30 (20.0)		
Potassium [K] (mEq/L)	≤ 4.49	32 (21.3)	5.02±0.86	3.2~8.1
	4.50~5.50	86 (57.4)		
	≥ 5.51	32 (21.3)		
Hemoglobin (g/dL)	≤ 10.99	108 (72.0)	10.45±0.96	7.7~13.1
	11.0~12.0	34 (22.7)		
	≥ 12.01	8 (5.3)		
Albumin (g/dL)	≤ 3.49	22 (14.7)	3.92±0.43	2.90~5.00
	3.50~4.50	116 (77.3)		
	≥ 4.51	12 (8.0)		
Calcium [Ca] (mg/dL)	≤ 8.39	60 (40.0)	8.63±1.05	6.50~14.87
	8.40~9.50	71 (47.3)		
	≥ 9.51	19 (12.7)		
Phosphate [P] (mg/dL)	≤ 3.49	17 (11.3)	5.43±1.72	1.00~10.70
	3.50~5.50	68 (45.4)		
	≥ 5.51	65 (43.3)		
Ca x P product (mg <sup>2</sup> /dL <sup>2</sup> )	≤ 55.0	108 (72.0)	47.31±17.32	7.60~102.60
	≥ 55.1	42 (28.0)		
Handgrip strength (kg/m <sup>2</sup> )	Total	150 (100.0)	22.10±8.91	0.5~56.2
	Male	93 (62.0)	25.98±8.52	0.5~56.2
	Female	57 (38.0)	15.70±5.04	6.45~28.90
Systolic BP	-	150 (100.0)	144.87±20.39	90.0~210.0
Diastolic BP	-	150 (100.0)	72.15±12.94	41.0~110.0
Dialysis adequacy [Kt/V] <sup>†</sup>	-	150 (100.0)	1.50±0.28	0.86~2.50
Dialysis symptoms	-	150 (100.0)	50.16±15.62	30~102
Depression	-	150 (100.0)	10.95±6.32	0~29

<sup>†</sup>K=urea clearance rate, t=time, V=urea distribution volume.

계적으로 유의하게 높게 나타났다. 칼슘 수치에 따라서도 수축기 혈압과 이완기 혈압에서 차이가 있었는데, 사후 분석 결과, 수축기 혈압과 이완기 혈압은 칼슘 정상군보다 정상보다 높은 군에서 유의하게 혈압이 더 높게 나타났다. 인의 농도에 따라서

는 이완기 혈압에서 차이가 있었는데, 사후 분석 결과, 정상보다 낮은 군보다 정상보다 높은 군에서 혈압이 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 마지막으로, 칼슘-인 결합률 수치에 따른 연구변수의 차이는 없는 것으로 파악되었다(Table 3).

**Table 2.** Differences in Handgrip Strength, Blood Pressures, Dialysis Adequacy, Dialysis Symptoms, and Depression by General Characteristics (N=150)

Variables	Categories	n (%)	Handgrip strength (kg/m <sup>2</sup> )		Systolic BP		Diastolic BP		Dialysis adequacy [Kt/V] <sup>†</sup>		Dialysis symptoms		Depression	
			M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)
Age (year)	40~59	47 (31.3)	25.34±10.55 <sup>a</sup>	9.57	149.60±21.48	1.88	79.47±13.64 <sup>a</sup>	16.68	1.41±0.27 <sup>a</sup>	4.82	55.15±16.88 <sup>a</sup>	5.17	12.72±6.79 <sup>a</sup>	3.50
	60~69	45 (30.0)	23.41±7.31 <sup>b</sup>	(<.001)	143.16±17.46	(.156)	72.27±11.59 <sup>b</sup>	(<.001)	1.49±0.23 <sup>b</sup>	(.009)	44.96±12.34 <sup>b</sup>	(.007)	9.31±5.41b	(.033)
	70~89	58 (38.7)	18.40±7.25 <sup>c</sup>	a > b > c	142.36±21.25		66.14±10.14 <sup>c</sup>	a > b > c	1.58±0.31 <sup>c</sup>	a < c	50.16±15.62 <sup>c</sup>	a > b	10.79±6.31 <sup>c</sup>	a > b
Sex	Male	93 (62.0)	25.98±8.52	-9.29	146.01±19.82	-0.88	73.70±12.97	-1.89	1.39±0.22	7.43	49.43±14.55	0.70	10.50±5.71	1.08
	Female	57 (38.0)	15.70±5.04	(<.001)	143.00±21.32	(.382)	69.63±12.59	(.061)	1.69±0.28	(<.001)	51.35±17.29	(.485)	11.70±7.19	(.284)
Education level	≤ Elementary	59 (39.3)	18.76±7.41 <sup>a</sup>	9.18	143.71±18.87	1.50	67.36±10.32 <sup>a</sup>	7.76	1.60±0.28 <sup>a</sup>	7.06	49.51±14.96	0.31	10.59±5.78	2.49
	Middle/High	61 (40.7)	23.06±9.22 <sup>b</sup>	(<.001)	143.16±21.16	(.226)	76.15±13.56 <sup>b</sup>	(.001)	1.47±0.29 <sup>b</sup>	(<.001)	51.36±16.12	(.733)	12.18±7.08	(.086)
	≥ College	30 (20.0)	26.57±8.79 <sup>c</sup>	a < b	150.60±21.30		73.47±13.57 <sup>c</sup>	a < b	1.38±0.20 <sup>c</sup>	a < c	49.00±16.25		9.17±5.27	
Household income (10,000 won)	< 100	111 (74.0)	20.60±8.65	-3.56	143.29±21.24	-1.61	70.15±12.25	-3.30	1.53±0.29	2.25	50.58±15.96	0.55	11.14±6.46	0.62
	≥ 100	39 (26.0)	26.28±8.38	(<.001)	149.36±17.20	(.110)	77.85±13.31	(.001)	1.41±0.25	(.026)	48.97±14.75	(.583)	10.41±5.94	(.534)
Duration of dialysis (month)	≤ 60	69 (46.0)	23.18±8.82	1.41	148.49±22.05	2.03	72.25±13.33	0.08	1.45±0.29	-2.27	51.42±15.96	0.91	11.86±5.99	1.62
	≥ 61	81 (54.0)	21.13±8.93	(.160)	141.78±18.44	(.044)	72.07±12.67	(.936)	1.54±0.27	(.025)	49.09±15.35	(.364)	10.19±6.52	(.107)
Number of other diseases	0~1	54 (36.0)	21.24±7.69	-0.86	141.35±23.85	-1.59	70.52±12.27	-1.16	1.57±0.31	2.20	47.98±15.47	-1.28	9.39±6.55	-2.31
	2~6	96 (64.0)	22.54±9.54	(.394)	146.84±17.99	(.114)	73.81±13.27	(.247)	1.47±0.26	(.030)	51.38±15.66	(.201)	11.83±6.04	(.022)
Body Mass Index [BMI]	≤ 18.4	18 (12.0)	16.25±4.32 <sup>a</sup>	6.76	140.50±27.27	0.74	65.89±12.89	1.68	1.75±0.32 <sup>a</sup>	14.66	45.94±13.33	0.63	11.44±6.96	0.41
	18.5~22.9	62 (41.3)	20.91±7.34 <sup>b</sup>	(<.001)	145.58±18.88	(.532)	72.73±11.39	(.174)	1.58±0.26 <sup>b</sup>	(<.001)	50.26±15.35	(.600)	10.47±6.38	(.747)
	23.0~24.9	33 (22.0)	22.40±8.24 <sup>c</sup>	a < d	148.27±20.31		73.82±14.71		1.41±0.21 <sup>c</sup>	a > c, d	50.09±16.81		10.64±6.19	
	≥ 25.0	37 (24.7)	26.56±11.32 <sup>d</sup>	b < d	142.76±20.39		72.76±13.39		1.34±0.24 <sup>d</sup>	b > c, d	52.11±16.23		11.81±6.17	

K=urea clearance rate, t=time, V=urea distribution volume.

**Table 3.** Differences in Handgrip Strength, Blood Pressures, Dialysis Adequacy, Dialysis Symptoms, and Depression by Physiological Indicators (N=150)

Variables	Categories	n (%)	Handgrip strength (kg/m <sup>2</sup> )		Systolic BP		Diastolic BP		Dialysis adequacy [Kt/V] <sup>†</sup>		Dialysis symptoms		Depression	
			M±SD	t or U (p)	M±SD	t or U (p)	M±SD	t or U (p)	M±SD	t or U (p)	M±SD	t or U (p)	M±SD	t or U (p)
Potassium [K] (mEq/L)	≤ 4.49	32 (21.3)	20.19±8.01	0.96	148.50±21.55	3.56	71.09±11.46	0.31	1.49±0.23	0.49	50.72±2.74	0.12	11.03±5.45	1.51
	4.50~5.50	86 (57.4)	22.75±9.44	(.386)	141.17±18.67	(.031)	72.01±12.53	(.735)	1.52±0.31	(.615)	50.38±15.51	(.890)	11.55±6.65	(.224)
	≥ 5.51	32 (21.3)	22.15±8.27		151.16±22.02	-	73.59±15.48		1.46±0.24		49.00±16.48		9.28±6.08	
Hemoglobin <sup>‡</sup> (g/dL)	≤ 10.99	108 (72.0)	21.54±8.91	3.47	145.28±21.06	2.37	71.50±13.09	4.03	1.51±0.29	1.16	49.32±15.69	1.81	10.60±6.14	0.41
	11.0~12.0	34 (22.7)	24.48±9.09	(.176)	141.68±17.29	(.306)	71.85±11.79	(.134)	1.48±0.28	(.559)	52.76±16.04	(.404)	11.47±6.20	(.410)
	≥ 12.01	8 (5.3)	19.06±6.66		152.88±23.09		82.25±12.79		1.42±0.21		50.38±13.30		13.50±9.09	
Albumin <sup>‡</sup> (g/dL)	≤ 3.49	22 (14.7)	18.74±8.00	3.73	146.23±16.06 <sup>a</sup>	6.91	66.96±10.39 <sup>a</sup>	9.10	1.53±0.29	0.63	45.91±10.46	0.98	11.73±5.61	0.70
	3.50~4.50	116 (77.3)	22.75±9.24	(.155)	143.22±20.53 <sup>b</sup>	(.032)	72.22±12.65 <sup>b</sup>	(.011)	1.50±0.29	(.729)	50.89±16.24	(.612)	10.93±6.58	(.706)
	≥ 4.51	12 (8.0)	21.68±5.81		158.33±22.39 <sup>c</sup>	b < c	81.08±15.74 <sup>c</sup>	a < c	1.47±0.23		50.92±17.26		9.75±5.03	
Calcium <sup>‡</sup> [Ca] (mg/dL)	≤ 8.39	60 (40.0)	20.56±7.58	2.97	142.33±15.94	7.80	68.43±11.10	12.11	1.55±0.32	1.59	49.78±16.45	1.02	11.47±6.62	0.64
	8.40~9.50	71 (47.3)	23.30±9.79	(.227)	149.07±20.28	(.020)	76.09±13.17	(.002)	1.47±0.26	(.453)	49.85±14.97	(.601)	10.45±6.21	(.726)
	≥ 9.51	19 (12.7)	22.26±9.12		137.16±29.23	b > c	69.21±13.83	a < b	1.48±0.26		52.53±15.99		11.21±5.89	
Phosphate <sup>‡</sup> [P] (mg/dL)	≤ 3.49	17 (11.3)	17.65±7.81	6.46	145.24±14.52	2.48	70.29±8.34	0.29	1.56±0.28	5.13	51.12±18.56	0.17	12.41±7.53	0.56
	3.50~5.50	68 (45.4)	21.88±8.22	(.040)	147.94±19.19	(.289)	72.49±13.18	(.864)	1.54±0.30	(.077)	48.94±13.59	(.921)	10.97±6.12	(.756)
	≥ 5.51	65 (43.3)	23.44±9.58	a > c	141.66±22.57		72.29±13.76		1.45±0.26		51.18±16.90		10.55±6.24	
Ca x P product <sup>§</sup> (mg <sup>2</sup> /dL <sup>2</sup> )	≤ 55.0	108 (72.0)	21.49±8.36	1.16	146.54±18.57	-1.66	71.65±12.08	0.83	1.52±0.29	1.42	48.99±15.08	1.42	11.18±6.51	-0.51
	≥ 55.1	42 (28.0)	23.59±10.14	(.247)	140.57±24.16	(.098)	73.45±15.00	(.407)	1.45±0.27	(.155)	53.17±16.74	(.155)	10.38±5.85	(.612)

<sup>†</sup>K=urea clearance rate, t=time, V=urea distribution volume; <sup>‡</sup>Kruskal-Wallis rank sum test; <sup>§</sup>Mann Whitney U test.

**Table 4.** Correlations among Handgrip Strength, Blood Pressures, Dialysis Adequacy, Dialysis Symptoms, and Depression (N=150)

Variables	Handgrip strength	Systolic pressure	Diastolic pressure	Dialysis adequacy [Kt/V] <sup>†</sup>	Dialysis symptoms	Depression
	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)
Handgrip strength	1					
Systolic pressure	.06 (.448)	1				
Diastolic pressure	.31 (<.001)	.46 (<.001)	1			
Dialysis adequacy [Kt/V]	-.45 (<.001)	-.03 (.758)	-.25 (.002)	1		
Dialysis symptoms	-.02 (.809)	-.13 (.112)	.01 (.931)	-.15 (.069)	1	
Depression	-.08 (.364)	-.16 (.055)	.06 (.444)	-.16 (.048)	.75 (<.001)	1

K=urea clearance rate; t=time, V=urea distribution volume.

### 5. 연구대상자의 악력, 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울 간의 상관관계

연구대상자의 악력과 이완기 혈압은 중간 정도의 양의 상관관계를 보였고( $r=.31, p<.001$ ), 악력과 투석 적절도는 중간 정도의 음의 상관관계가 있었다( $r=-.45, p<.001$ ). 수축기 혈압과 이완기 혈압은 중간 정도의 양의 상관관계가 있었고( $r=.46, p<.001$ ), 이완기 혈압과 투석 적절도는 약한 음의 상관관계가 있었다( $r=-.25, p=.002$ ). 투석 적절도와 우울 간에 약한 음의 상관관계가 있었고( $r=-.16, p=.048$ ), 투석증상과 우울 간에 강한 양의 상관관계가 있었다( $r=.75, p<.001$ )(Table 4).

## 논 의

본 연구는 혈액투석 환자의 특성과 악력과 혈압, 투석 적절도, 투석증상, 우울 간의 관계를 파악하여, 혈액투석 환자에게 필요한 간호중재를 개발하는데 필요한 기초자료를 제공할 목적으로 시도되었다. 연구결과를 바탕으로 다음 사항들을 논의하고자 한다.

본 연구에서 혈액투석 환자의 평균 악력은 남녀 모두 기준치보다 낮았고, 악력은 연령, 성별, 교육 수준, 월수입, BMI에 따라 유의한 차이가 있었다. 대상자의 평균 악력은 남성 25.98 kg, 여성 15.70 kg으로 아시아 근감소증 학회(Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS)에서 제시한 기준치인 남성 26, 여성 18보다 낮은 수준이었고, 남성의 57.0%, 여성의 71.9%가 기준치보다 낮은 악력 수준을 보였다. 특히 본 연구에서 대상자의 악력은 연령이 많고, 교육 수준이 낮고, 월수입이 적고, 저체중 그룹에서 유의하게 낮은 수준을 보여 노인 혈액투석 환자의 악력이 매우 낮을 것으로 추측되었다.

혈액투석은 대부분 주 3회 실시하게 되고, 투석한 날 대상자는 피로 때문이라도 완전히 쉬어야 한다는 생각이 보편적이어서 의료진들이 환자에게 근력 운동을 크게 권장하지 않고, 혈액투석 환자들도 식이 및 체중 조절에 비해 환자의 근력 운동이나 신체활동에 대해 간호교육을 실시하는 경우는 매우 드물다. 그러나 혈액투석 환자의 근감소증은 피로와 허약감으로 인한 신체활동의 저하(Johansen, Delgado, Bao, & Tamura, 2013), 신기능 저하로 인한 요독의 축적과 대사성 산증의 발생으로 인한 사이토카인의 증가(Carrero et al., 2013), 투석시 함께 복용하는 인결합제, 철분제 등의 약물 사용으로 인한 소화불량(Carrero et al., 2013), 엄격한 식이 제한 및 식욕부진으로 인한 불충분한 음식 섭취와 영양불균형으로 인해 근육의 단백질 합성을 감소시키고 근육단백의 분해를 증가시켜 근육 손실을 초래한다(Bossola, Luciani, Rosa, & Tazza, 2011). 가장 최근의 메타분석 결과에서도 낮은 근육 강도, 낮은 근육량, 낮은 신체활동이 만성신부전 환자의 사망률을 증가시킨다고 하였다(Ribeiro, Neri, Oliveira, Bennett, Viana, & Lima, 2022).

외국의 경우 혈액투석 환자의 근감소증 유병률은 13.5~37.0%로 일반인이나 타 질환자보다 높은 편이며(Bataille et al., 2017; Yuenyongchaiwat, 2021; Giglio et al., 2018), 본 연구와 유사한 평균 연령 63.4세의 혈액투석 환자를 대상으로 한 국내 연구에서는 남성의 6.7%, 여성의 33.3%가 근감소증이였다(Shin & Min, 2022). 혈액투석 환자의 악력과 관련된 선행연구에서 4년간 혈액투석 환자를 조사한 Matos 등(2014)은 낮은 악력을 보인 남자 환자의 사망률 위험비(HR)가 3.10, 여자는 2.72배 증가한다는 결과를 보고하였고, 국내에서도 투석 치료 중인 만성신부전 환자에서 악력이 낮으면 사망률이 1.88배 증가하고, 악력이 1kg 증가하면 사망률이 5% 감소한다는 연구결과가 있었다(Hwang, Lee, Min, & Jeon, 2019). 또한 3년간 126명을 대상



으로 코호트 연구를 진행한 결과, 근육량 감소보다 낮은 악력과 느려진 보행속도가 더 흔하게 나타났고, 낮은 악력과 느려진 보행속도는 입원, 사망과 관계가 있다고 하였다(Lin et al., 2020). 이와 같이 근감소증은 만성 신부전 및 혈액투석 환자의 사망률과 밀접한 관련이 있다. 혈액투석 환자의 근력 강화를 통한 신체활동 개선 증재에 대한 의료진의 더 많은 관심과 적용 효과에 대한 연구가 필요하다. 또한, 근감소증의 진단기준이 신체활동 능력을 평가하는 방향으로 변화하고 있으므로(The Korean Society for Bone and Mineral Research, 2022), 혈액투석 환자의 근력 강화 운동 효과 측정 변수를 선정할 때는 이러한 경향을 고려할 필요가 있다.

본 연구에서 평균 수축기 혈압은 정상치보다 높았고, 투석기간에 따라 유의한 차이가 있었다. 평균 이완기 혈압도 정상치보다 높았고, 연령, 교육 수준, 월수입에 따라 유의한 차이가 있었다. 투석 환자들은 당뇨, 고혈압, 고지혈증 등의 심혈관 위험인자와 투석 치료와 관련된 요독증, 혈관 석회화, 대사성 산증 등의 심혈관질환 위험인자를 동반하고 있어 심혈관 질환으로 인한 발병률이 일반인에 비해 20배 이상 높다는 연구보고가 있다(Cozzolino et al., 2018). 특히 65세 노인 1,000명을 대상으로 한 연구에서는 근감소증군이 정상군보다 심혈관계 대사질환 위험이 더 높다는 연구결과도 있었다(Kim et al., 2010). 노인 환자가 많은 혈액투석의 경우, 초기부터 심혈관 질환과 관련된 위험인자를 적극적으로 조절하려는 관심과 노력이 필요하다.

본 연구에서 연구변수들과 유의한 결과를 보인 생리적 지표는 헤모글로빈, 칼슘, 인이었다. 헤모글로빈은 정상군보다 정상보다 높은 군에서 수축기 혈압이 높게 나타났고, 헤모글로빈이 정상보다 낮은 군보다 정상보다 높은 군에서 이완기 혈압이 통계적으로 유의하게 높게 나타났는데, 이는 혈액의 점도가 높아져 혈압 상승에 작용했을 것으로 추측된다. 수축기 혈압과 이완기 혈압은 칼슘이 정상인 군보다 정상보다 높은 군에서 유의하게 혈압이 더 높게 나타났는데, 이는 칼슘이 혈관의 석회화를 유발하고 심혈관 질환을 유발하는 인자로 작용하는 것을 반영하고 있음을 추정해 볼 수 있다. 마지막으로, 인의 농도가 정상보다 낮은 군보다 정상보다 높은 군에서 혈압이 통계적으로 유의하게 높게 나타난 것은 인이 골대사에 관여하고, 높은 인 수치가 뼈를 약하게 하며, 혈관의 석회화를 악화시키기 때문으로 생각된다(Kim, Ryu, Yang, Lee, & Choi, 2018).

국민건강영양조사 자료를 이용한 한국 성인의 악력과 고혈압 유병률의 관계 연구에 따르면 한국 성인은 악력이 높을수록 고강도 운동, 근력 운동, 유연성 운동에 더 많이 참여하고 있었고, 고혈압 유병률도 낮은 수준을 보였다(Lee, 2017). 혈관 관리

가 중요한 혈액투석 환자에게 악력을 활용한 근력운동 강화 방안을 개발하여 적용한다면, 일상활동에 제한이 많은 혈액투석 환자에게 도움이 될 수 있을 것이다.

본 연구에서 평균 투석 적절도(Kt/V)는 정상 기준보다 높은 수준이었고, 연령, 성별, 교육 수준, 월수입, 투석 기간, 동반질환 수, BMI에 따라 유의한 차이가 있었다. 대상자의 투석 적절도는 평균 1.48로 기준치보다 높았고, 혈액투석 환자의 이상적 목표치인 1.40을 초과한 환자가 57%를 차지하였는데, 이러한 결과는 본 연구가 실시된 기관에서 혈액투석이 효과적으로 이루어지고 있음을 보여준다. 본 연구에서 40~50대 대상자의 투석 적절도는 평균 1.39, 60대는 1.47, 70대 이상은 1.57로 연령이 많은 그룹의 투석 적절도가 더욱 높게 나타났고, 학력이 낮고, 월수입이 적고, 투석기간이 긴 그룹의 투석 적절도가 높았고, 남성보다 여성에서, 동반질환이 1개 이하인 그룹에서, 체질량지수(BMI)가 저체중인 그룹에서 높은 수치를 나타냈는데, 사실 이러한 결과는 예상하지 못했던 것으로 혈액투석 관리가 잘 되고 있는 노인층에서 투석 적절도가 가장 높음을 알 수 있었다. 본 연구에서 투석 적절도는 악력과 유의한 음의 상관관계( $r=-.45, p<.001$ )를 보여 악력이 포함되어 있는 근감소증 연구 결과들과 차이가 있었다. 즉 본 연구에서 악력은 40~50대가 가장 높는데 투석 적절도는 70대 이상이 가장 높았기 때문에 이러한 결과가 발생하였고, 이는 연구대상자 선정 시 환자 상태가 설문조사에 자발적으로 응할 정도의 수준이었던 점 등이 영향을 주었을 것으로 추측된다. 외생변수로 작용할 수 있는 요인들을 최대한 통제된 상태에서 투석 적절도와와의 관계를 분석하는 반복연구를 통해 검증이 필요하다.

본 연구에서 우울은 투석 적절도와 유의한 음의 상관관계가 있었고, 투석증상 총점과는 유의한 양의 상관관계가 있었다. 투석 환자의 신체적 증상은 대부분 생리적 기능 상태 변화에서 기인한 것으로 추측된다. 예를 들어, 투석 중 저혈압 증상은 오심, 구토, 두통, 어지러움, 식은땀, 근육경련, 실신 등의 증상을 동반하여 혈액투석 환자의 삶의 질을 저하시키고(Kuipers et al., 2016), 더 나아가 투석 환자의 사망에 영향을 미치는 독립인자이다(Chou, Kalantar-Zadeh, & Mathew, 2017; Kuipers et al., 2016). 칼슘의 증가는 식욕저하, 집중력 저하, 의식에 영향을 주고, 칼슘 저하는 손발이 저리고 쥐가 나는 증상, 경련에 영향을 준다. 인은 단독 증상은 밝혀진 바 없으나 칼슘과의 상호작용으로 뼈변형이나 뼈통증에 영향을 줄 수 있다(Kim et al., 2018). 따라서 투석 적절도가 낮은 환자의 증상경험에 대하여 간호사는 보다 면밀히 관찰하여 적절한 간호를 제공하는 것이 필요하다.

## 결론 및 제언

본 연구에서 대상자의 평균 악력은 남녀 모두 기준치보다 낮았고, 악력은 연령, 성별, 교육 수준, 월수입, BMI에 따라 유의한 차이가 있었다. 평균 수축기 혈압은 정상치보다 높았고, 투석 기간에 따라 유의한 차이가 있었다. 평균 이완기 혈압은 정상치보다 높았고, 연령, 교육 수준, 월수입에 따라 유의한 차이가 있었다. 연구변수들과 유의한 결과를 보인 생리적 지표는 헤모글로빈, 칼슘, 인이었다. 평균 투석 적절도(Kt/V)는 정상 기준보다 높은 수준이었고, 연령, 성별, 교육 수준, 월수입, 투석 기간, 동반질환 수, BMI에 따라 유의한 차이가 있었다. 대상자의 우울 점수는 투석 적절도와 유의한 음의 상관관계가 있었고, 투석 증상 점수와 우울 점수는 유의한 양의 상관관계가 있었다.

본 연구결과를 근거로 다음과 같이 제언하고자 한다. 본 연구는 3개 기관의 인공신장실에서 40대부터 80대까지의 성인과 노인을 대상으로 하였다. 연구결과를 일반화하기 위해 생애 주기별로 대상자 수를 확대한 반복 연구가 필요하다. 혈액투석 환자의 특성별로 악력, 혈압, 투석 적절도의 수준을 파악하였다. 반복 연구를 통해 재확인할 것을 제언하며, 혈액투석 환자 간호 시 대상자의 특성을 고려한 다양하고 세심한 간호가 필요하다. 혈액투석 환자를 대상으로 하는 근력 강화 운동을 적용한 효과 검증에서 악력, 투석 적절도를 이용 할 경우 외생변수 통제에 주의하고, 혈액투석 간호사는 투석 적절도가 낮은 환자의 정서 간호에 더욱 주의를 기울일 필요가 있다.

## REFERENCES

- Bataille, S., Seveaux, M., Carreno, E., Pedinielli, N., Dannon, P., & Robrt, A. (2017). The diagnosis of sarcopenia is mainly driven by muscle mass in hemodialysis patients. *Clinical Nutrition, 36*(6), 1654-1660. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.10.016>
- Bossola, M., Luciani, G., Rosa, F., & Tazza, L. (2011). Appetite and gastrointestinal symptoms in chronic hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition, 21*(6), 448-454. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2010.09.003>
- Carrero, J. J., Stenvinkel, P., Cuppari, L., Ikizler, T. A., Kalantar-Zadeh, K., Kaysen, G., et al. (2013). Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: A consensus statement from the international society of renal nutrition and metabolism(ISRNM). *Journal of Renal Nutrition, 23*(2), 77-90. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2013.01.001>
- Cha, J., & Yi, M. (2014). Symptom clusters and quality of life in patients on hemodialysis. *Journal of Korean Clinical Nursing Research, 20*(1), 123-133. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2014.20.1.123>
- Chou, J. A., Kalantar-Zadeh, K., & Mathew, A. T. (2017). A brief review of intradialytic hypotension with a focus on survival. *Journal of Seminars in Dialysis, 30*(6), 473-480. <https://doi.org/10.1111/sdi.12627>
- Cozzolino, M., Mangano, M., Stucchi, A., Ciceri, P., Conte, F., & Galassi, A. (2018). Cardiovascular disease in dialysis patients. *Journal of Nephrology Dialysis Transplantation, 33*, iii28-iii34. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfy174>
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G\*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods, 41*, 1149-1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- Giglio, J., Kamimura, M. A., Lamarca, F., Rodrigues, J., Santin, F., & Avesani, C. M. (2018). Association sarcopenia with nutritional parameters, quality of life, hospitalization, and mortality rates of elderly patients on hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition, 28*(3), 197-207. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2017.12.003>
- Hwang, S. H., Lee, D. H., Min, J. H., & Jeon, J. Y. (2019). Handgrip Strength as a predictor of all-cause mortality in patients with chronic kidney disease undergoing dialysis: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of Renal Nutrition, 29*(6), 471-479. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2019.01.002> Get rights and content
- Johansen, K. L., Delgado, C., Bao, Y., & Tamura, M. K. (2013). Frailty and dialysis initiation. *Seminars in Dialysis, 26*(6), 690-696. <https://doi.org/10.1111/sdi.12126>
- Kim, E. J., Ryu, J. W., Yang, H. N., Lee, S. Y., & Choi, M. J. (Fifth Eds.)(2018). Handbook of dialysis: Korean version. Paju: Kun Ja.
- Kim, E. K., Hwang, S. K., & Lee, Y. J. (2014). Dialysis adequacy, symptom experience, mood states, and hope among patients receiving hemodialysis. *Global Health and Nursing, 8*(2), 90-100. <https://doi.org/10.35144/ghn.2018.8.2.90>
- Kim, J. H., Bo, Y. H., Hong, E. S., Ohn, J. H., Kim, C. H., Kim, H. W., et al. (2010). Investigation of sarcopenia and its association with cardiometabolic risk factors in elderly subjects. *Journal of the Korean Geriatric Society, 14*(3), 121-130. <https://doi.org/10.4235/jkgs.2010.14.3.121>
- Kim, S. H., Kim, Y. K., & Yang, C. W. (2013). The efficacy of dialysis adequacy. *Journal of the Korean Medical Association, 56*(7), 583-591. <https://doi.org/10.5124/jkma.2013.56.7.583>
- Kim, S. R. (2010). Depression and anxiety in maintenance hemodialysis patients: A single center study. *Korean Journal of Nephrology, 29*(6), 733-741.
- Kuipers, J., Oosterhuis, J. K., Krijnen, W. P., Dasselaar, J. J., Gaillard, C. A. J. M., Westerhuis, R., et al. (2016). Prevalence of intradialytic hypotension, clinical symptoms and nursing interventions-a three-months, prospective study of 3818 haemo-

- dialysis sessions. *Bmc Nephrology*, 17(1), 1-11.  
<https://doi.org/10.1186/s12882-016-0231-9>
- Lee, J. A. (2017). Relationship between grip strength and prevalence of hypertension in Korean adults: The sixth Korea national health and nutrition examination survey(2015). *The Asian Journal of Kinesiology*, 19(3), 53-60.  
<https://doi.org/10.15758/jkak.2017.19.3.53>
- Lin, Y. L., Liou, H. H., Wang, C. H., Lai, Y. H., Kuo, C. H., Chen, S. Y., et al. (2020). Impact of sarcopenia and its diagnostic criteria on hospitalization and mortality in chronic hemodialysis patients: A 3-year longitudinal study. *Journal of the Formosan Medical Association*, 119, 1129-1229.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfma.2019.10.020>
- Matos, C. M., Silva, L. F., Santana, L. D., Martins, M. T. S., Lopes, G. B., Lopes, A. A., et al. (2014). Handgrip strength at baseline and mortality risk in a cohort of women and men on hemodialysis: A 4-year study. *Journal of Renal Nutrition*, 24(3), 157-162.  
<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2013.12.005>
- Meskers, C. G. M., Reijnierse, E. M., Numans, S. T., Kruizinga, R. C., Pierik, V. D., van Ancum, J. M., et al. (2019). Association of handgrip strength and muscle mass with dependency in(instrumental) activities of daily living in hospitalized older adults-the EMPOWER Study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 23(3), 232-238.  
<https://doi.org/10.1007/s12603-019-1170-5>
- Mori, K., Nishide, K., Okuno, S., Shoji, T., Emoto, M., Tsuda, A., et al. (2019). Impact of diabetes on sarcopenia and mortality in patients undergoing hemodialysis. *Bmc Nephrology*, 20(1), 1-7.  
<https://doi.org/10.1186/s12882-019-1271-8>
- National Health Insurance Service. (2022, March 10). Chronic renal failure, which is difficult to cure, has the largest number of male patients in their 70s. Retrieved March 10, 2022, from <https://www.nhis.or.kr/nhis/together/wbhaea01600m01.do?mode=view&articleNo=10815708>
- Ribeiro, H. S., Neri, S. G. R., Oliveira, J. S., Bennett, P. N., Viana, J. L., & Lima, R. M. (2022). Association between sarcopenia and clinical outcomes in chronic kidney disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 41(5), 1131-1140. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.03.025>
- Shin, H. Y., & Min, H. S. (2022). Factors associated with sarcopenia among hemodialysis patients. *Journal of Korean Critical Care Nursing*, 15(1), 24-34.  
<https://doi.org/10.34250/jkccn.2022.15.1.24>
- Talukder, U. S., Anayet, H. T. B., Mandal, S., Ahmed, F., Ibrahim, M. A., & Habib, S. H. (2020). Depression in dialysis: A poor prognostic factor and the mechanism behind it. *International Journal of Depression and Anxiety*, 3(1), 1-6.  
<https://doi.org/10.23937/2643-4059/1710019>
- The Korean Society for Bone and Mineral Research. (2022). *Physician's Guide for Osteoporosis*. Seoul: Inventors.
- The Korean Society of Nephrology. (2021). Trends in epidemiologic characteristics of end-stage renal disease from 2020 KORDS (Korean Renal Data System). Retrieved December 8, 2022, from <https://ksn.or.kr/bbs/index.php?code=report>
- Woo, S. N. (2015). *Predictors of visiting emergency room in hemodialysis patients*. Unpublished master's thesis, The Keimyung University of Korea, Daegu.
- Yuenyongchaiwat, K., Jongritthiporn, S., Somsamarn, K., Sukkho, O., Pairojkitrakul, S., & Traitanon, O. (2021). Depression and low physical activity are related to sarcopenia in hemodialysis: A single-center study. *PeerJ* 9, e11695.  
<https://doi.org/10.7717/peerj.11695>