



혈액투석 중 저강도운동이 환자의 피로, 일상생활활동수행, 긍정심리자본 및 혈압에 미치는 효과

김의정¹⁾ · 이현숙¹⁾ · 신희정¹⁾ · 홍미정¹⁾ · 김소영¹⁾ · 김선애¹⁾ · 김화순²⁾

Effects of Low Intensity Exercise Training during Hemodialysis on Fatigue, Activity of Daily Living, Positive Psychological Capital, and Blood Pressure

Kim, Eui Jeung¹⁾ · Lee, Hyun Suk¹⁾ · Shin, Hee Jeong¹⁾ · Hong, Mi Jeong¹⁾ ·
Kim, So Young¹⁾ · Kim, Seon Ae¹⁾ · Kim, Hwasoon²⁾

1) Inha University Hospital, Incheon

2) Department of Nursing, Inha University, Incheon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to estimate the effects of a video low intensity exercise program provided during hemodialysis on fatigue, activity of daily living, positive psychological capital and blood pressure of patients being treated. **Methods:** A non-equivalent control group pre-post test design was used. Participants were 85 hemodialysis patients assigned to either the experimental group (n=41) or the control group (n=44). The experimental group exercised for about 25 minutes 3 times a week for 8 weeks. Data analyses involved descriptive statistics, χ^2 test, t-test, multiple regression and repeated measure ANOVA using SPSS/WIN 23.0. **Results:** The exercise intervention significantly reduced post hemodialysis fatigue and significantly increased positive psychological capital. There was a significant interaction effect on time by group in blood pressure. Systolic blood pressure changes in the experimental group were stable but, changes in the control group tended to increase gradually. **Conclusion:** To reduce fatigue and increase positive psychological capital for hemodialysis patients, providing exercise during hemodialysis is recommended. Furthermore individualized exercise in terms of intensity, time, duration, etc should be developed and tested. Also, to reduce drastic blood pressure changes during hemodialysis, exercise should be provided.

Key Words: Renal dialysis; Exercise; Fatigue; Blood pressure; Emotions

주요어: 혈액투석, 운동 프로그램, 피로, 긍정심리자본, 혈압

1) 인하대병원

2) 인하대학교 간호학과

Received Nov 21, 2018 Revised Jan 21, 2019 Accepted Feb 8, 2019

Corresponding author: Kim, Hwasoon

Department of Nursing, Inha University

100 Inha-ro, Michuhol-gu, Incheon 402-751, Korea

Tel: +82-32-860-8206, Fax: +82-32-874-5880, E-mail: khs0618@inha.ac.kr

서 론

1. 연구의 필요성

우리나라는 서구화된 식습관과 운동부족으로 인해 만성신장질환의 원인이 되는 고혈압과 당뇨로 이환되는 인구가 점차 증가하고 있는 추세이다. 따라서 과거에는 만성신장질환의 원인으로 만성사구체신염이 가장 많았으나 최근에는 당뇨성신질환이 현재 가장 많은 수를 차지하고 있다[1]. 당뇨성신질환이 말기신부전으로 진행되면 신대체요법을 시행하게 되는데 복막투석, 혈액투석, 신장이식 등 세 가지 방법으로 나누어 시행하게 되며, 국내 약 8만명의 신대체요법을 받는 환자 중 혈액투석을 받는 환자는 72.0%에 달한다[2].

혈액투석을 받는 말기신부전 환자들은 빈혈, 요독증, 알부민 저하, 전해질 불균형 등으로 신체계에 심각한 영향을 받고 있으며 대다수가 피로를 호소하고, 그 중 62.9%의 환자는 항상 피로를 느낀다고 하였고, 21.0%의 환자는 투석 직후에 가장 크게 피로를 느낀다고 하였다[3]. 또한 피로를 느끼는 기간이 길고 수면으로 회복되지 않아 일상생활활동에 영향을 줄 때 피로를 더 심각하게 인지하는 것으로 나타났다[3,4]. 피로하지 않은 군에 비해 피로한 군은 우울 점수가 높았고 불면증, 소양증, 다리통증과 같은 신체증상을 호소하는 비율도 유의하게 높게 나타났다[5].

혈액투석 치료를 받는 환자들이 경험하는 피로로 인한 신체활동 저하는 근섬유의 손실과 수축을 발생시켜 근위축과 골격근 질량 감소를 초래하는 것으로 나타났다[5]. 이러한 근력 저하에 따른 신체기능 감소는 투석 직후의 피로를 더욱 증가시켜 가사일, 산책 등의 일상적인 활동에 대한 수행능력도 감소시키는 악순환이 반복되는 것으로 나타났다[6]. 따라서 적정 근력을 유지하기 위한 적절한 신체운동은 혈액투석 치료를 받는 만성신부전 환자들의 피로 감소와 일상생활활동 수행능력 향상에 매우 중요한 역할을 할 수 있다.

만성적인 피로와 일상생활 활동 지속에 어려움을 가진 혈액투석 환자들은 운동을 하면 피로가 더 악화되고 합병증이 발생할 수 있다는 우려를 하는 경우가 많은데, 긍정 심리는 환자들이 이와 같은 피로 악화와 합병증에 대한 두려움을 극복하고 꾸준히 운동할 수 있도록 해주는 힘이 될 수 있다[7]. 더불어 긍정심리자본은 인간의 긍정적 측면에 대한 탐구의 필요성을 강조하는 긍정심리학의 영향에 의해 유래한 개념으로 최근 연구들에서 운동은 긍정심리자본에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났으며, 긍정심리자본은 하위요인으로 자기효능감, 회복

탄력성, 희망 및 낙관주의 등으로 구성된다[8,9].

Capitanini 등[10]은 투석간호사와 운동생리학자를 포함하여 다방면의 전문가들로 구성된 운동팀 접근을 통하여 투석실, 가정 및 체육관 등에서 운동을 꾸준히 시행하는 것은 근력과 운동능력 향상에 중요함을 강조하였다. 특히 투석실에서 투석을 받는 동안 실시하는 운동의 경우 투석실 간호사의 역할이 특히 더 중요해지는 순간이라 하였다.

일반적으로 운동은 기능체력의 향상과 함께 일상생활활동 수행능력에 영향을 미치며 신체적 기능을 유지시키고 혈압과 혈당을 조절하고 면역력증진과 긍정정서를 증진시키고 부정적 정서를 해소시켜 스트레스 반응의 완충작용을 한다[11]. 혈액투석을 받는 환자들 경우 투석 동안에 적절한 혈압 유지는 더 나은 생존율과 관련이 있는 반면, 투석 동안 급격한 혈압 저하나 상승은 더 높은 사망률과 관련이 있다고 하였다[12]. 최근 투석 환자들 고혈압, 근감소증 및 투석 중 저혈압의 예방을 위한 운동과 신체활동에 대한 관심이 높아지고 있다[13]. 투석 중 운동이 혈압에 미치는 영향에 대한 선행연구[14]가 일부 수행되었으나 혈액투석을 받고 있는 환자에게 적합한 운동과 시간, 강도, 빈도 및 운동 형태에 대한 가이드라인이 부족한 현실이다[13].

혈액투석 중 운동의 효과에 대한 체계적 문헌고찰 연구결과[15]를 보면, 침대에 부착된 사이클을 주 3회 60~85%의 중강도 이상으로 수행하고 그 효과를 확인하는 국외선행연구들이 많았다. 하지만 일부 연구에서는 주 3회 저강도운동만으로도 유의한 운동효과가 나타났다[16]. Bulckaen 등[16]의 연구에서 운동을 수행한 4명의 환자 중 3명의 환자가 걸을 수 있게 되었고 3개월 후에 6미터 걷기 수행이 가능해지는 등의 효과가 있었던 것으로 보고하였다. 저강도 수준에서 10~15분 정도의 걷기운동만으로도 신체능력 증가와 긍정적인 심리효과가 나타난 연구결과도 있었다[17,18]. 특히, 근력이 저하된 환자들에게 강도 높은 운동은 쉽게 피로감을 느껴 운동을 포기하게 하고 부정맥, 협심증 등의 부작용이 발생할 수 있는 단점이 있으나 낮은 강도의 운동 프로그램을 꾸준히 지속적으로 적용한다면 근력과 체력 개선을 유도하여 부작용 없이 건강한 생활에 도움을 줄 수 있다[19]. 투석 중에 환자들이 잠을 자거나 음악 감상을 하는 등 무료하게 시간을 보내는 경우가 대부분인데, 투석 중 특히, 처음 2시간에 신체운동 프로그램을 수행하는 것은 환자들의 신체수행능력을 안전하게 증가시킬 수 있다고 하였다[16,20]. 이에 본 연구에서는 환자에게 안전하며 쉽게 따라 할 수 있는 투석 중에 시행되는 저강도 운동 프로그램이 혈액투석 환자의 신체적·심리적 건강에 미치는 효과에 대해 알아보려고 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 주 3회 혈액투석을 받는 환자를 대상으로 8주 동안 투석 중에 동영상을 이용하여 저강도 운동 프로그램을 지속적으로 따라하는 것이 피로와 일상생활활동 수행능력, 긍정심리자본 및 혈압 변화에 미치는 효과를 확인하기 위함이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 혈액투석 중 제공한 저강도 운동 프로그램이 혈액투석 환자의 피로에 미치는 효과를 파악한다.
- 혈액투석 중 제공한 저강도 운동 프로그램이 혈액투석 환자의 일상생활활동능력에 미치는 효과를 파악한다.
- 혈액투석 중 제공한 저강도 운동 프로그램이 혈액투석 환자의 긍정심리자본에 미치는 효과를 파악한다.
- 혈액투석 중 제공한 저강도 운동 프로그램이 혈액투석 환자의 혈압변화에 미치는 효과를 파악한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 I시 I대학병원에 주 3회 방문하여 혈액투석 치료를 받고 있는 환자를 대상으로 8주간 주 3회 제공한 저강도 운동 프로그램이 피로, 일상생활활동 수행능력, 긍정심리자본 및 혈압 변화에 미치는 효과를 확인하기 위한 비동등성 대조군 사전사후 설계의 유사실험연구이다(Table 1).

2. 연구대상

본 연구의 대상은 말기신부전으로 I대학병원에서 정기적으로 혈액투석치료를 받는 환자이며, 투석을 받는 동안 운동중재가 수행되는데 투석실이 개방된 공간이므로 무작위배정을 할 경우 동일한 투석시간에 실험군과 대조군이 같은 공간에 있게 되어 실험처치가 확산될 우려가 있다. 따라서 연구참여에 동의한 환자 중에 편의상 월, 수, 금요일에 투석하는 환자는 실험군으로 화, 목, 토요일에 투석하는 환자는 대조군으로 배정하였다.

연구대상자의 선정기준은 다음과 같다.

- 만 19세 이상의 성인남녀
 - 본 연구의 목적을 이해하고 참여하기로 서면 동의한 자
 - 투석치료의 적응기인 3개월 이상이 경과한 자
 - 의사소통이 가능한 자
 - 투석을 위한 동정맥루를 상체에 보유한 자
- 연구대상자의 제외기준 아래와 같다.
- 약물로 조절되지 않는 중증고혈압과 당뇨가 있는 자
 - 최근 6개월 이내에 심근경색의 병력이 있는 자

Table 1. Study Design

Groups	Pre-intervention	Intervention period	Post-intervention (Last day of week 8)
Exp.	- General characteristics - Fatigue - Positive Psychological Capital - Instrumental Activities of daily Living - Blood pressure measurement*	- Interventions: Low-intensity exercise for 20~25 minutes, 3 times every week during 8 weeks - Blood pressure measurement* (at beginning and at week 4)	- Fatigue - Positive Psychological Capital - Instrumental Activities of Daily Living - Blood pressure measurement*
Cont.	- General characteristics - Fatigue - Positive Psychological Capital - Instrumental Activities of Daily Living - Blood pressure measurement*	- Blood pressure measurement* (at beginning and at week 4)	- Fatigue - Positive Psychological capital - Instrumental Activities of daily Living - Blood pressure measurement*

*Blood pressures were measured twice at before hemodialysis and 2 hour after beginning hemodialysis; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group.

• 사지의 움직임이 불가능하여 자세를 유지하기 어려운 자 연구대상자의 수는 G*Power 3.1.7 프로그램을 사용하여 산출하였으며, Ahn 등[21]의 선행연구를 바탕으로 산출한 효과 크기 0.57, 유의수준(α) .05, 검정력 .8에서 t-test를 수행하는 경우, 실험군과 대조군에 필요한 최소 표본크기는 각각 39명이었다. Song과 Song [6]의 선행연구에서 탈락률이 0.9%였으나 탈락률에서 안전성 확보를 위해 각 52명씩 104명의 연구대상자를 모집하였으나 최종 99명의 대상자가 실험 참여에 동의하였다. 본 연구에서는 실험군 49명 중에서 입원 3명, 중도거부 4명, 사망 1명으로 8명이 탈락하였고, 대조군 50명 중에서 입원 2명, 중도거부 2명, 이식 1명, 전원 1명으로 최종 6명이 탈락하여 최종 탈락률은 14.1%였다. 최종적으로 분석에서는 85명의 자료를 사용하였다.

3. 연구도구

1) 인구학적 특성 및 질병 관련 특성 조사

설문지를 이용하여 연구참여자들의 인구학적 특성과 질병 관련 특성에 대한 자료를 수집하였다. 인구학적 특성으로는 연령, 성별, 최종 학력, 결혼상태, 직업 유무, 경제적 수준에 대한 자료를 수집하였고, 질병 관련 특성은 동반질환, 건강 관련 생활습관 등에 대한 자료를 수집하였다.

2) 피로

피로는 운동행동에 따른 생리적 적응 시에 교란으로 인한 고통스러운 자극이 신경계를 통해 지각되는 과정에서 나타나는 심리적 요인과 환경적 요인이 작용하여 발생하는 지각이다 [22]. 본 연구에서는 혈액투석 환자에게 맞게 수정·보완한 Choi와 Lee [23]의 피로척도를 사용하였다. 피로정도와 피로 영향을 측정하는 피로척도 도구는 총11문항, 총점은 110점으로 구성되며 범위는 11점에서 110점으로 각 문항은 ‘전혀 방해 받지 않는다’ 1점, ‘매우 많이 방해 받는다’ 10점으로 점수가 높을수록 피로 정도가 높은 것을 의미한다. Choi와 Lee [23]의 연구에서는 전체문항의 Cronbach's α 는 .94였으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .73이었다.

3) 일상생활활동 수행능력

개인이 독립적으로 살아가는데 필수적으로 요구되는 활동을 할 수 있는 능력으로 생활 수단들을 독립적으로 이용할 수 있는지에 대한 활용능력이다. 독립적인 생활을 하는데 필요한 보다 높은 차원의 기능을 말한다. 본 연구에서는 Won 등[24]

이 개발한 한국형 도구적 일상생활활동 측정도구(Korean-Instrumental Activities of Daily Living)를 이용하였으며 본 도구는 총 10개 문항으로 구성된 총점 20점 만점의 척도로 점수의 범위는 0점에서 20점까지이다. 혼자서 한다 ‘0점’, 약간의 도움이 필요하다 ‘1점’, 전적으로 도움이 필요하다 ‘2점’ 의 도구로 점수가 낮을수록 일상생활활동 수행능력의 정도가 높은 것을 의미한다. 본 연구에서는 체력과는 관련이 적은 전화걸기, 약챙겨 먹기를 제외한 몸단장, 집안일, 식사 준비, 빨래하기, 근거리외출, 교통수단이용, 물건사기(쇼핑), 금전관리의 8개 항목으로 측정된 점수를 말한다. Won 등[24]의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach' α 는 .94였다. 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .90이었다.

4) 긍정심리자본

긍정심리자본(positive psychological capital)은 문제와 힘든 일이 다가왔을 때 좌절로부터 견뎌내어 원래의 상태로 되돌아오거나 그것을 뛰어넘게 하는 개개인의 복합적인 심리상태라고 정의하였다[7]. 긍정심리자본은 사람들이 도전적인 과업에 성공하기 위해 필요한 자신감을 가지게 하고 현재와 미래의 성공에 대해 낙관적이며 목표를 위해 인내하게 한다[25]. 하위개념으로 자기효능감, 희망, 낙관주의, 회복탄력성의 4가지 상태적 특성을 지닌 변수들을 포함한다. 본 연구에서는 Lim [25]이 검증한 긍정심리자본 척도를 이용하여 측정된 값을 말하며 점수가 높을수록 긍정심리 정도가 높은 것을 의미한다. 본 도구는 총 72점 척도로 총 18 문항으로 구성되었고 점수의 범위는 18점에서 72점이다. Lim [25]의 연구에서 각 하위변수의 신뢰도 Cronbach's α 값은 자기효능감 .73, 희망 .84, 낙관주의 .89, 회복탄력성 .91이었다. 본 연구에서의 전체 도구의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .83이다.

5) 혈압 측정

혈압은 혈관벽에 대항하여 혈액에 의해 가해지는 압력으로 혈압은 혈관 내에 담긴 혈액의 양과 혈관벽의 순응도에 의해 결정된다[26]. 본 연구에서는 Fresenius Medical Care 5008 기계에 장착되어 있는 자동혈압기를 이용하여 측정된 점수를 말하며 투석용 침대에 앙와위 자세로 누워 투석을 하지 않는 반대편 상박에서 측정하는 혈압을 말한다. 혈압은 중재 1주 전, 중재 시작시, 중재후 4주, 및 중재 마지막 날의 총 4개 시점에 측정하였으며 투석 시작전과 투석 시작후 2시간의 두 차례에 측정된 값이다.

4. 저강도 운동 프로그램

저강도 운동 프로그램은 Borg의 20단계 운동자각도 중 10~12 정도에 해당하는 하지와 복부 근육위주의 체중부하 운동으로 혈액투석 중에 시행하는 운동 프로그램을 말한다[27]. Jung [14]이 개발한 투석 중 운동요법을 기반으로 신장내과 전문의 1인, 석사 학위를 받은 신장센터 수간호사 1인, 석사 학위를 받은 운동처방사 1인의 감수를 받아 주 3회, 매회 20~25분간 총 8주 시행하는 프로그램으로 동영상 제작하여 이용하였다. 이 운동요법은 하체 순환 운동 중심으로 구성되었으며, 구체적인 운동의 내용과 순서는 아래와 같다. 프로그램을 중단하거나 제외해야 하는 상황을 아래와 같이 설정하고 운동 프로그램을 진행하였다. 아래 기준에 해당되어 프로그램이 중단되거나 제외된 경우는 없었다.

1) 운동 프로그램을 중단하거나 제외해야 할 경우

- 투석 전 간호사가 모든 환자의 통증, 호흡곤란, 현기증 등의 심혈관계 증상 유무를 확인하여 그 중 활력징후의 이상 변화 및 주관적인 증상이 있는 환자들은 그 날 운동요법에 참여시키지 않는다.
- 운동을 실시하는 중간에 환자가 통증, 호흡곤란, 오심/구토 등의 이상 증세를 보이는 경우 운동을 중단한다.
- 열이 있을 때(38도 이상), 혈압이 높을 때(180/100 mmHg 이상), 과도한 피로를 느낄 때, 다리에 경련이 일어날 때, 스트레스가 많을 때, 관절이나 뼈에 문제가 있을 때, 날씨가 너무 덥고 습할 때에는 운동에 참여시키지 않는다.

2) 준비운동(5분)(천천히 실시하도록 한다.)

- ① 발가락 및 발목운동: 침상에 누워서 발가락을 5초간 꼭 쥐고 있다가 활짝 펼치는 동작을 5~10회 반복한 후 발목을 안쪽과 바깥쪽으로 각각 10회씩 회전시킨다.
- ② 다리의 단단함과 무릎신전: 침상에 누워서 발꿈치는 바닥에 편히 둔다. 발가락을 위쪽으로 당겨 장딴지 근육이 당겨지게 한다. 원 상태로 다시 돌아와 발가락을 밀어낸다. 5~10회 천천히 반복한다.
- ③ 숨고르기: 편하게 누운 상태에서 사지를 이완시키고 복식호흡을 5~10회 실시한다.

3) 본 운동(10~15분)

- ① 다리 들기 운동: 양쪽 다리를 곧게 뻗어 90도로 올린 뒤 다리가 몸과 일직선이 되도록 천천히 바닥으로 내린다. 1~

2주에 8회, 3~4주에 10회, 5~6주에 14회, 7~8주에 18회로 횟수를 늘려서 천천히 반복한다.

- ② 고관절 운동: 한 쪽 다리를 직각으로 올린 상태(환자가 올릴 수 있는 만큼 다리를 상승시킨다.)에서 5초간 정지한 후 제자리로 천천히 돌아간다. 다시 같은 쪽 다리를 직각으로 올린 상태(환자가 올릴 수 있는 만큼)에서 무릎을 굽혔다 편 후 천천히 원 위치로 돌아온다. 반대쪽 다리도 같은 방법으로 실시한다. 1~2주에 8회, 3~4주에 10회, 5~6주에 14회, 7~8주에 18회로 서서히 횟수를 늘려서 천천히 반복한다.
- ③ 골반 들기: 누운 상태에서 어깨와 발바닥으로 몸을 지탱하고 엉덩이를 들어 올려 아치형 자세를 10초간 유지하고 천천히 내리는 동작을 1~2주에 8회, 3~4주에 10회, 5~6주에 14회, 7~8주에 18회로 서서히 횟수를 늘려서 천천히 반복한다.
- ④ 침상에 누워서 걷기 운동: 침상에 누운 상태에서 오른쪽 무릎을 세우고 침상 아래쪽을 향해 가볍게 미끄러뜨린 후 왼쪽 무릎을 세우고 침상 아래쪽을 향해 가볍게 차듯 미끄러뜨려 허벅지-오금-종아리-발목이 침상에 밀착하게 한다. 누워서 걷는 동작처럼 연속적으로 오른쪽 왼쪽을 반복하되 최대한 천천히 하도록 한다. 1~2주에 8회, 3~4주에 10회, 5~6주에 14회, 7~8주에 18회로 서서히 횟수를 늘려서 천천히 반복한다.

4) 정리운동(5분)

- ① 발바닥 순환 운동: 침상에 누운 상태로 양 다리 사이를 조금 벌린 후, 엄지발가락이 서로 맞닿을 수 있도록 발을 서로 마주치며 50회 실시한다. 양말을 신고 실시하여 피부에 자극을 최소화한다.
- ② 다리 털기: 양 다리를 침상 바닥에 댄 상태에서 힘을 빼고 수직으로 가볍고 빠르게 5~10회 털어준다.
- ③ 숨 고르기: 편하게 누운 상태에서 사지를 이완시키고 복식호흡을 5~10회 실시한다.

5. 중재 및 자료수집

연구에 대해 병원의 승인을 받은 후에 월, 수, 금요일에 혈액투석을 받는 환자들 중 연구참여에 동의한 환자를 대상으로 저강도 운동 요법을 주 3회 8주간 실시하였다. 그리고 화, 목, 토요일에 혈액투석을 받는 환자들 중 본 연구에 참여할 것을 동의한 대조군에게는 중재 시작 전과 8주 마지막 날에 자료 수집을 하

였다. 설문조사는 투석을 시작하기 전 대기하는 동안 진행하였으며 인구사회학적 특성, 피로, 일상생활활동능력 및 긍정심리자본 등에 대해 설문조사하였다. 측정이 모두 종료된 후에 희망하는 환자에 한해 1주간 저항도 운동 프로그램을 실시하였다.

연구보조원은 6명으로 일관된 자료수집과 운동 프로그램중재를 위해 운동 제공 방법과 측정 방법에 대해 프로그램을 진행하기 전에 교육하였다. 운동은 첫 2주간 준비운동(발가락 및 발목운동 각 5~10회, 다리의 단단함과 무릎신전 각 5~10회, 숨 고르기 5~10회), 본 운동(다리 올리기 8회, 고관절 운동 8회, 골반 들기 운동 8회, 침상에서 걷기 8회), 정리운동(발바닥 순환운동 50회, 다리 털기 5~10회, 숨고르기 5~10회) 순서로 진행하였으며 3~4주에는 본 운동 10회, 5~6주에는 본 운동 14회, 7~8주에는 본 운동 18회로 점차 횟수를 늘려가는 방식으로 진행되었다.

저강도 운동 프로그램의 운동방법은 동영상으로 제작되었으며 투석시작 후 2시간 이내에 각 침상에 배치되어 있는 TV를 이용하여 제공되었으며, 연구에 참여하는 간호사가 시범을 보인 후 따라 할 수 있도록 하였다.

실험군은 사전 자료수집을 위해 프로그램 시작하기 전날 격렬한 신체활동을 하지 않도록 설명하였다. 해당 병원의 투석실에서는 투석시 마다 투석시작시점부터 1시간 간격으로 종료시점까지의 혈압을 Fresenius Medical Care 5008 기계에 장착되어 있는 자동 혈압기를 이용하여 투석을 하지 않는 팔의 상박에서 5회에 걸쳐 의무적으로 측정하여 전산기록하고 있으므로 실험군과 대조군의 혈압은 연구보조원이 별도로 측정하지 않고 의무기록지에 기록된 측정 자료를 이용하였다. 혈압 자료는 실험군은 월요일, 대조군은 화요일에 측정된 혈압을 수집하여 분석에 사용하였으며, 전체 8주간의 중재 기간 중 중재 1주 전, 중재 시작시, 중재후 4주, 및 중재 마지막 날의 총 4개 시점의 투석 시작전과 투석 후 2시간의 두 차례에 측정된 자료를 수집하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 24.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자들의 일반적 특성은 실수와 백분율 및 평균과 표준편차를 산출하였다. 실험군과 대조군의 동질성 검정은 χ^2 test와 t-test로 분석하였다. 측정도구의 내적 일관성 신뢰도를 확인하기 위해 Cronbach's α 값을 산출하였다. 연령, 사전 피로 점수 및 사전 일상생활활동 능력 점수에서 유의한 차이가 있어서 이러한 차이를 통제하고 운동중재가 피로, 도구적 일상

생활활동능력 및 긍정심리자본에 미친 효과의 확인을 위해 선행회귀분석을 수행하였다. 마지막으로 운동중재가 혈압에 미치는 효과를 확인하기 위해 반복측정분산분석을 수행하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구를 시작하기 전에 먼저 연구의 진행에 대해 I대학 부속병원소속의 IRB로부터 승인을 받았다(IRB 승인번호: 2017-01-011). 이후 병원 간호본부와 신장센터의 수간호사에게 연구의 목적과 방법을 설명하고 연구에 대한 허락을 받았다. 연구 대상자에게 연구의 목적과 방법을 설명하였고 연구참여는 자유의사로 결정되며 연구참여에 동의하지 않아도 어떠한 불이익을 받지 않으며, 자료수집과정 중에 언제든지 자유롭게 철회할 수 있음을 충분히 설명한 뒤 연구참여 여부를 서면동의하도록 하였다. 연구대상자들에게 제공한 정보는 연구목적으로만 사용되며 회수된 자료들은 연구 완료 후 파쇄하여 폐기할 것이며 보관 및 폐기 과정에서 개인의 인적 사항 및 정보가 노출되지 않도록 할 것을 설명하였다. 설문에 대한 응답은 익명으로 이루어지며 개인으로부터 수집된 자료는 각 개인에게 부여된 번호로만 입력되며 분석된 자료를 보고할 경우에도 개인별 점수가 아니라 전체 대상자들의 평균값으로만 보고되기 때문에 개인 정보가 노출 될 위험성이 없을 것임을 설명하였다.

연구결과

1. 일반적 특성과 질병 관련 특성의 동질성 검증

실험군과 대조군의 일반적 특성에 대한 비교 결과는 Table 2와 같다. 대조군의 평균 나이는 65.25±11.38세이며 실험군의 평균 나이는 59.37±11.00세로 두 집단 사이에 나이 차이는 통계적으로 유의하였다. 성별, 결혼상태, 교육정도, 직업유무 등의 다른 일반적 특성에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 흡연 비율은 실험군에서 14.6% 대조군에서 9.1%, 음주는 실험군에서 14.6% 대조군에서 4.5%였다. 대상자들의 동반질환은 대사성질환이 가장 많은 빈도를 차지하였으며, 대사성질환은 실험군에서 0.76개, 대조군에서 0.91개였으며 이러한 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 운동 관련 특성에서 운동을 규칙적으로 수행하는 실험군은 17.1%, 대조군은 15.9%, 가끔씩 운동을 하는 경우 실험군은 56.1%, 대조군은 50.0%, 운동을 전혀 하지 않는 실험군은 26.8%, 대조군은 34.1%였고 역시 이러한 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.(Table 2)

Table 2. Homogeneity Test of General Characteristics between Experimental and Control Group at Baseline (N=85)

Characteristics	Categories	Exp. (n=41)	Cont. (n=44)	χ^2 or t (p)
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	
Gender	Male	18 (43.9)	24 (54.5)	0.96 (.327)
	Female	23 (56.1)	20 (45.5)	
Marriage	Never married	7 (17.1)	6 (13.6)	1.34 (.719)
	Married	29 (70.7)	33 (75.0)	
	Divorce/separation of death	5 (12.2)	5 (11.4)	
Education level	Middle School	10 (24.4)	15 (34.1)	4.42 (.110)
	High School	25 (61.0)	17 (38.6)	
	≥ College	6 (14.6)	12 (27.3)	
Occupation	Yes	10 (24.4)	9 (20.5)	3.14 (.535)
	No	31 (75.6)	35 (77.6)	
Smoking	Yes	6 (14.6)	4 (9.1)	0.63 (.428)
	No	35 (85.4)	40 (90.9)	
Alcohol	Yes	6 (14.6)	2 (4.5)	2.53 (.111)
	No	35 (85.4)	42 (95.5)	
Number of cormobidity	Metabolic disease	0.76±0.44	0.91±0.29	1.92 (.058)
	Brain disease	0.02±0.16	0.05±0.21	0.52 (.604)
	Liver disease	0.05±0.22	0.05±0.21	0.07 (.943)
Exercise	Regularly	7 (17.1)	7 (15.9)	0.53 (.766)
	Sometimes	23 (56.1)	22 (50.0)	
	Not doing	11 (26.8)	15 (34.1)	
Age (year)	≤ 50	9 (22.0)	5 (11.4)	12.98 (.005)
	51~60	15 (36.6)	5 (11.4)	
	61~70	7 (17.0)	20 (45.5)	
	≥ 71	10 (24.4)	14 (31.8)	
		59.37±11.00	65.25±11.38	

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group.

2. 피로, 일상생활활동 수행능력 및 긍정심리자본 사전 값과 사후 값

운동 프로그램 시행 전 실험군과 대조군 간의 피로, 일상생활활동 수행능력 및 긍정심리자본에 대한 동질성을 검정하였다. 그 결과, 실험군과 대조군의 피로($t=-2.48, p=.015$), 일상생활활동 수행능력($t=-3.22, p=.002$)에서 유의한 차이를 보였다. 하지만 실험군과 대조군의 긍정심리자본($t=1.60, p=.114$)은 두 집단 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

피로에 있어서 실험군의 사후 측정값의 평균과 표준편차는 47.34 ± 22.61 , 일상생활활동 수행능력 11.05 ± 4.63 , 긍정심리자본 59.24 ± 10.09 였다. 대조군의 사후 측정값은 피로 67.75 ± 22.56 , 일상생활활동 수행능력 14.25 ± 5.51 , 긍정심리자본 52.75 ± 11.73 으로 나타났다(Table 3).

3. 운동이 피로, 일상생활활동 수행능력 및 긍정심리자본에 미치는 효과

평균 연령에서 통계적으로 유의한 차이가 있었고 종속변수인 피로와 일상생활활동능력의 사전 점수에 있어서도 두 집단 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 2). 이 경우 운동 프로그램 중재의 효과를 확인하기 위해 연령과 사전점수를 공변수로 하여 공분산분석을 수행하는 것이 일반적이다. 공분산분석을 위한 기본가정 충족 여부를 확인한 결과 세 변수 모두 등분산성 가정을 충족하였고, 피로와 긍정심리자본의 경우 정규성 가정은 충족한 반면 일상생활활동능력은 정규성 가정을 충족하지 못하였다. 회귀계수 동일성 검정에서 집단과 공변수 사이에 상호작용이 세 변수 모두 유의하게 나타나 회귀계수 동일성 기본 가정은 충족되지 못하였다.

따라서 다중회귀분석을 이용하여 운동중재(집단)가 사후

측정점수에 유의한 영향을 미치는지 확인하였다. 회귀분석을 위한 기본가정은 모두 충족하는 것으로 확인되었다. 공차한계 (tolerance)는 .78~.92로 0.1 이상이었으며 분산팽창지수는 1.09~1.28로 기준치 10을 넘지 않아 독립변수 사이에 다중공선성 문제를 배제할 수 있었다. Cooks distance 값은 절대값 1.0을 초과하지 않아 특이값이 없는 것으로 확인되었다. 정규 P-P 도표에서 점들이 45도 직선에 근접하여 정규성 가정을 만족하였다. Durbin-Watson은 2.21~2.38로 기준값인 ±2와 가까워서 오차항의 독립성을 대체로 충족하였다. 표준화 잔차의 산점도 결과 일정한 패턴이 없이 불규칙하게 분포되어 잔차의 등분산 가정을 만족하였다.

실험군의 피로 사후 점수는 사전 점수에 비해 7.27±22.42점 감소한 것으로 나타났고, 대조군의 사후 피로 점수는 0.18±22.52점 높아진 것으로 나타났다. 사후 피로 점수를 종속변수로 연령, 사전 피로 점수 및 중재제공을 독립변수로 하여 다중회귀분석을 실시한 결과 사전피로점수와 연령을 통제 한 후에도 중재 제공 유무는 유의한 영향 요인이었다($t=-3.19, p=.002$) (Table 4).

실험군의 일상생활활동능력 사후 점수는 사전 점수에 비해 0.22±3.50점 증가하였고, 대조군의 사후 점수는 사전 점수에 비해 0.16±3.08점 증가하였다. 일상생활활동능력 사후 점수를 종속변수로 연령, 일상생활활동능력 사전점수 및 중재 제공 유무를 독립변수로 하여 다중회귀분석을 실시한 결과 사전점수는 유의한($t=10.01, p<.001$) 영향 요인이었으나 운동중재 제공은 유의하지 않았다($t=-.35, p=.730$) (Table 4).

실험군의 긍정심리자본 사후 점수는 사전 점수에 비해 6.39±9.71점 증가하였고 대조군은 4.50±8.42점 증가한 것으로 나타났다. 긍정심리자본 사후 점수를 종속변수로 연령, 긍정심리자본 사전점수 및 중재 제공 유무를 독립변수로 하여 다중회귀 분석을 실시한 결과, 중재 제공은 사전점수를 통제 한 후에도 유의한 영향변수로 확인되었다($t=2.10, p=.039$) (Table 4).

4. 운동이 투석 중 혈압변화에 미치는 효과

투석 중의 급격한 혈압 변화는 높은 사망률과 관련이 있다는 선행연구결과에 따라 4개 시점의 투석 중 혈압 변화 값에 대해

Table 3. Comparison of Dependent Variables between Experimental and Control Group in Pretest and Posttest (N=85)

Variables	Categories	Exp. (n=41)	Cont. (n=44)	t (p)
		M±SD	M±SD	
Fatigue	Pretest	54.61±21.00	67.09±25.23	-2.48 (.015)
	Posttest	47.34±22.61	67.75±22.56	-4.16 (<.001)
	Difference (Pre-Post)	-7.27±22.42	0.18±22.52	-1.53 (.131)
Instrumental activities of daily living	Pretest	10.83±4.10	14.02±5.01	-3.22 (.002)
	Posttest	11.05±4.63	14.25±5.51	-2.91 (.005)
	Difference (Pre-Post)	0.22±3.50	0.16±3.08	0.85 (.933)
Positive psychological capital	Pretest	52.85±10.24	48.62±13.86	1.60 (.114)
	Posttest	59.24±10.09	52.75±11.73	2.73 (.008)
	Difference (Pre-Post)	6.39±9.71	4.50±8.42	0.96 (.340)

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group.

Table 4. Effects of Exercise program on Fatigue, Instrumental Activities of Daily Living, and Positive Psychological Capital (N=85)

Dependant variables	Independent variables	B	β	t (p)	F (p)	Adj. R ²
Fatigue	Age	-0.09	-.04	-0.48 (.632)	17.95 (<.001)	.38
	fatigue (pretest)	0.51	.50	5.53 (<.001)		
	Group	-14.3	-.29	-3.19 (.002)		
Instrumental activities of daily living	Age	0.05	.10	1.37 (.176)	49.28 (<.001)	.63
	IADL (pretest)	0.82	.75	10.01 (<.001)		
	Group	-0.26	-.02	-0.35 (.730)		
Positive psychological capital	Age	0.03	.03	0.47 (.671)	30.63 (<.001)	.51
	PPC (pretest)	0.64	.69	8.58 (<.001)		
	Group	3.77	.17	2.10 (.039)		

IADL=Instrumental activities of daily living; PPC=Positive psychological capital.

Table 5. Differences in Systolic and Diastolic Blood Pressure Measured at before Hemodialysis and at 2 Hours after Hemodialysis (N=85)

Variables	Group	Pre-intervention			Intervention period						Post intervention (At the last day of week 8)			Source	F (p)
		Before	After 2 hours	Diff.	At beginning			At week 4			Before	After 2 hours	Diff.		
					Before	After 2 hours	Diff.	Before	After 2 hours	Diff.					
M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD			
SBP	Exp.	140.44 ±20.40	137.66 ±23.35	1.80 ±11.65	130.35 ±24.96	140.37 ±26.49	0.85 ±20.43	142.41 ±19.76	137.56 ±22.76	4.85 ±19.86	134.88 ±20.23	130.17 ±20.15	4.70 ±18.86	Time	6.04 (.001)
	Cont.	148.73 ±20.36	146.02 ±23.32	0.84 ±7.42	142.52 ±20.87	148.18 ±22.09	3.14 ±19.81	157.45 ±22.96	147.59 ±22.53	9.86 ±24.28	162.72 ±22.24	144.34 ±18.70	18.39 ±21.86	Group	2.91 (.092)
	t (p)	-1.87 (.064)	-1.59 (.117)	0.46 (.648)	-2.25 (.027)	-1.48 (.142)	-0.52 (.602)	-3.23 (.002)	-2.04 (.044)	-1.04 (.303)	-6.03 (.000)	-3.36 (.001)	-3.08 (.003)	Time* group	2.76 (.046)
DBP	Exp.	68.05 ±13.97	69.00 ±13.46	2.78 ±16.55	70.44 ±11.66	68.49 ±13.47	1.95 ±11.45	71.32 ±12.55	69.80 ±12.68	1.51 ±9.77	67.34 ±11.23	65.27 ±11.45	2.07 ±8.30	Time	1.55 (.204)
	Cont.	67.64 ±12.60	67.45 ±12.61	2.70 ±18.52	71.41 ±14.84	68.48 ±14.11	2.93 ±10.04	70.95 ±13.05	70.43 ±13.22	0.52 ±6.92	72.41 ±15.07	67.32 ±12.93	5.09 ±11.27	Group	0.14 (.706)
	t (p)	0.14 (.887)	0.55 (.586)	0.02 (.984)	-0.33 (.740)	0.00 (.997)	-0.42 (.675)	0.13 (.897)	-0.22 (.824)	0.54 (.589)	-1.75 (.084)	-0.77 (.443)	-1.40 (.166)	Time* group	1.03 (.376)

Diff.=Difference; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; SPB=Systolic blood pressure; DBP=Diastolic blood pressure.

반복측정분산분석을 이용하여 실험군과 대조군의 변동성의 차이를 통계 검증하였다. 정규성과 분산이 동일성 검증 및 Mauchly의 구형성 검정에서도 모두 .05보다 큰 값으로 나타나 가정을 충족하였다. 수축기압의 경우에는 시간과 집단의 교호작용(F=2.76, p=.046)이 유의하였고 이완기압의 경우 시간과 집단의 교호작용(F=1.03, p=.376)은 유의하지 않았다(Table 5). 투석 중 혈압 변화 경향을 보면 실험군의 경우 큰 변화 없이 일정한 데 반해, 대조군의 경우 변동성 차이가 시간의 경과와 함께 점차 증가하는 경향을 나타내었다. 실험군의 대상자중 1명의 경우 혈압약의 종류와 투약시간이 조정되었고, 대조군의 경우 2명에서 복용약물의 종류와 투약 시간에서 변경이 있었다.

논 의

본 연구는 투석 중에 시행되는 8주 주 3회 저강도 운동 프로그램이 투석 환자의 피로, 일상생활활동 수행능력, 긍정심리자본 및 혈압 변화에 미치는 효과를 확인하기 위해 수행되었다.

본 연구에서 투석 중 저강도 운동 프로그램 수행은 투석 환자들이 지각하는 피로 감소에 효과적인 것으로 나타나 선행연구결과[28,29]를 지지하였다. Soliman [29]의 연구에서 8주 동안 주 3회 매일 15분 동안 투석 중에 관절가동범위 운동을 수행한 실험군의 피로 수준은 시간 경과에 따라 유의하게 감소되었을 뿐 아니라 대조군과도 유의한 차이를 보였다. Chang 등[28]의 연구에서는 투석 중 에르고미터 자전거를 이용하여 8주간

30분씩 다리 운동을 실시하였으며, 실험군과 평소 활동적 생활을 하는 대조군의 피로 점수는 평소 몸을 잘 움직이지 않는 비활동적(sedentary)으로 생활하는 대조군의 피로도 점수보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 영양교육과 함께 주 2회씩 총 12주 동안 24회의 걷기 운동을 시행한 연구에서 실험군의 피로도 점수는 유의하게 감소하는 것으로 나타났다[8]. 투석 환자들이 지각하는 피로와 신체적 활동수준 사이에는 중간 정도 이상의 높은 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다[28].

이러한 선행연구결과와 함께 종합해보면 처음에는 운동을 시작하는 것이 일시적인 피로감을 높일 수 있지만 지속적이고 규칙적인 운동은 혈액투석 환자들이 경험하는 만성적인 피로 감소에 효과가 있다. 또한 관절가동범위 운동이나 하지 운동에 초점을 맞춘 유산소 운동이나 저항운동 그리고 본 연구에서와 같이 순환 촉진에 초점을 맞춘 다리 운동 등과 같이 운동의 종류와 무관하게 어떤 운동을 하던 운동은 혈액투석 환자의 피로 감소에 효과가 있는 것으로 나타났다. 따라서 혈액투석을 받는 환자들이 지각하는 피로를 감소시키기 위해서는 의료인이 항상 곁에 있고 만약의 경우에 대비되어 있어서 환자들이 안전하다고 느낄 수 있는 투석 중에 그리고 다소 무료함을 느낄 수 있는 4시간의 투석시간 중에 운동 증재를 제공하는 것이 환자들이 경험하는 피로 감소에 효과적인 증재가 될 수 있다. 특히 환자들의 연령도 고령화 되는 경향을 반영하여 맞춤형 운동이 수행될 경우 더욱 효과적일 수 있으므로 운동의 종류와 운동시간 및 빈도를 고려한 연령 맞춤형 운동증재에 대한 추후 연구가 필

요함을 제안한다.

본 연구에서 투석을 받으면서 수행한 총 24회의 저강도 운동 프로그램은 일상생활활동 수행능력에는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 즉, 투석 중 운동은 대상자들의 집안 청소, 정리정돈, 설거지, 음식준비, 손빨래, 외출 및 대중교통 이용과 같은 일상생활활동능력의 향상에는 유의한 영향을 미치지 못했다. 본 연구결과와 달리 관련 선행연구에서는 신체적 수행능력과 체력 향상에 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다. Bulckaen 등[16]의 연구에서는 투석 후 첫 2시간 내에 제공된 30분간의 운동과 추가적인 가정내 혹은 체육관에서 운동은 신체수행능력을 증가시켰다. Capitanini [10]는 12주 이상 운동을 지속하였을 때 신체적 수행능력이 증가하였다고 보고하였다. Brenner [30]가 관련 선행연구에 대해 문헌 고찰한 결과에 따르면 6주에서 8주 동안의 운동 프로그램을 적용하는 것이 신체적인 능력을 증가시키는지 충분히 확인되지 않았으나 운동의 기간이 길어질수록 근육양과 신체능력의 향상이 있었다고 하였다. 본 연구가 저강도의 순환 촉진 다리 운동이었던 점을 감안하면 운동의 기간을 늘리고 강도를 높여서 지속적으로 운동을 한다면 신체능력이 향상되어 결과적으로 일상생활활동 수행능력에서도 유의한 효과가 있을 것이라고 판단된다. 그러므로 시간과 강도를 늘린 투석 중 운동이 환자들의 일상생활활동 능력에 미치는 효과를 확인하는 추후 연구가 필요하다.

본 연구에서 투석 중 저강도 운동 프로그램 수행은 긍정심리자본에 유의한 영향을 미쳤다. 즉 운동은 긍정심리자본의 하위 요인인 자기효능감, 낙관주의, 희망 및 회복탄력성과 같은 정서에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 혈액투석 환자에게 제공한 운동과 긍정심리자본과의 관계를 직접적으로 다룬 선행연구는 없었지만, 수영 운동은 30~40대 남성 지체장애인의 긍정심리자본을 유의하게 높였다[8]. 긍정심리자본과 삶의 질 사이에는 높은 상관관계가 있었고[31], 운동은 혈액투석 환자들의 삶의 질 향상과 긍정적 정서 향상에 유의한 효과가 있었다[6,10,14,21]. 이와 같이 운동은 긍정심리자본에 영향을 미칠 뿐만 아니라 긍정심리자본은 운동을 지속하게 하는 작용을 한다[9].

이상과 같이 운동, 긍정심리자본, 긍정적 정서 및 삶의 질 사이에는 서로 밀접한 관련이 있으므로 혈액투석 환자들의 긍정적 정서나 삶의 질 향상을 위해 꾸준하고 지속적인 운동을 통한 긍정심리자본의 향상을 위한 투석실 간호사들의 노력이 필요하다. 뿐만 아니라 투석 환자들은 지속적으로 어느 정도의 피로를 느끼면서 생활하는 경우가 많아 운동하는 것을 두려워하거나 힘들어 할 수 있다. 따라서 운동을 통해 긍정심리자본을 높

여 줌으로서 높아진 긍정심리자본이 환자가 운동을 지속하게 하는 힘으로 작용하도록 할 필요가 있다.

Park 등[12]의 연구에 따르면 투석 동안에 수축기 및 이완기 혈압의 차이가 클수록 사망률이 높아진다고 하였는데, 투석 중 수축기 혈압 변화 정도가 30 mmHg보다 더 낮아지거나 0 mmHg보다 더 크게 높아지는 경우 높은 사망률과 관련이 있다고 하였다. 따라서 본 연구결과 분석에서는 투석 중 수행하는 운동이 투석 중 혈압 변화에 어떤 영향을 미치는지에 초점을 맞추었다. 4개 측정 시점의 자료에 대한 반복측정 분산분석 결과 수축기압 변화와 집단 사이에 교호작용이 유의하였고 집단에 따른 차이는 유의하지 않았다. 교호작용의 양상을 살펴보면, 실험군의 경우 수축기압 변화는 중재 시작 1주전 측정된 투석 시작시 혈압과 투석시작 후 2시간 쯤의 2개 시점과 중재 시작 후 4주, 8주의 2개 시점에 측정된 수축기압 변화(difference)가 크게 다르지 않았던 반면, 대조군의 수축기압 변화는 4개 측정 시점에 따른 변화가 점차 커지는 양상을 보였다. Jung [14]의 연구에서는 실험군 10명, 대조군 11명의 하체운동중심의 운동이 혈압에 미치는 영향에 대한 연구결과 유의한 차이를 나타내지 못했다. Soliman [29]의 무작위 임상시험 결과 투석 중에 실시한 관절가동범위운동은 실험군에서 수축기 혈압과 이완기 혈압을 유의하게 감소시킨 것으로 나타났다. Kelley와 Kelley [32]의 연구에서는 저항성 운동 후 안정기에 수축기혈압과 이완기 혈압이 유의하게 감소하였다. 투석 중 저혈압이 나타나는 환자들을 대상으로 투석 중 유산소 운동과 저항성 운동을 적용하고 혈압변화 양상을 조사한 Kim [33]의 연구에서는 유산소 운동을 하지 않는 비운동시에는 운동전부터 지속적으로 저하되는데 반해 운동 중에는 유의하게 증가하는 것으로 나타났으며 운동 후에도 혈압은 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. Sheng 등[15]의 체계적 문헌고찰 결과를 살펴보면, 투석 중 운동 요법을 적용한 24편의 논문 중 7편의 논문에서 결과 변수로 혈압을 측정하였고 누적 연구대상자 296명을 분석한 결과 운동집단에서 유의하게 수축기압과 이완기압이 낮은 결과를 보여주었다. 이상과 같이 혈압의 측정 시간이 다양하고 결과도 일관되지 않아 단일 결론의 도출에 제한은 있으나 투석 환자들의 고혈압과 투석 중 저혈압 등의 합병증 예방을 위해 운동과 신체활동에 대한 관심이 꾸준히 증가하고 있음을 고려할 때[34] 투석 중 운동과 투석 환자의 혈압 사이에는 관계에 대한 많은 추후 연구가 필요하다.

본 연구의 제한점 중 하나는 개방된 한 공간에서 각각 TV를 통해 운동 동영상을 시청하며 운동을 따라해야 하는 연구 장소의 제한점으로 인해 실험군과 대조군을 투석 요일에 따라 할당

하여 두 집단의 동질성 확보가 되지 못한 점이다. 이와 같은 연구의 제한점을 극복하기 위해 추후 연구에서는 실험군과 대조군을 무작위 할당하여 두 집단의 동질성을 확보함으로써 내적 타당도를 높일 수 있는 반복연구가 필요하다.

결 론

본 연구는 투석 중에 시행되는 8주간의 주 3회 저강도 운동 프로그램이 투석 환자의 피로, 일상생활활동 수행능력, 긍정심리자본 및 혈압에 미치는 효과를 확인하기 위해 85명의 투석 환자를 대상으로 수행한 유사실험연구이다. 본 연구에서는 별도의 시간을 내지 않아도 되고 투석 중 비교적 혈압이 안정적이며 힘들지 않은 투석시작 2시간 이내에 저강도 운동을 시행하여 긍정심리자본과 피로가 개선되었고 혈압의 저하도 심하지 않았던 것으로 나타나 투석 중 저강도 운동이 투석 환자의 피로 감소와 긍정심리자본 증가 및 급격한 혈압 변화를 예방하는 효과적인 중재로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구대상자들의 평균 연령은 약 62세였으나 투석 환자 중 고령자의 비율이 점차 증가하고 있는 현실을 고려하면, 대상자들의 연령을 포함하여 대상자들의 특성별로 시간, 강도, 기간을 개별화한 맞춤형 운동요법을 제공하고 그 효과를 확인하는 많은 후속연구가 필요하며, 무엇보다도 운동을 꾸준히 지속할 수 있는 중재방안에 대한 개발과 효과에 대한 평가가 필요하다.

REFERENCES

- Status of Chronic Disease [Internet] K indicator [cited 2018 July 25]. Available from: http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1438.
- Status of kidney replacement therapy in 2018 [Internet]. The Korean Society of Nephrology. [cited 2018 July 26]. Available from: https://www.ksn.or.kr/rang_board/list.html?code=sinchart.
- Choi EY, Lee HY. The relationship of fatigue, self efficacy, family support and sleep factor in hemodialysis patients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2005;17(3):435-443.
- 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. *Journal of Korean Diet Association*. 2013;19(4):373-388. <https://doi.org/10.14373/JKDA.2013.19.4.373>
- Locatelli F, Canaud B. Dialysis adequacy today: A European perspective. *Nephrology, Dialysis, Transplantation*. 2012;27(8):3043-3048. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfs184>
- Song WJ, Sohng KY. Effects of progressive resistance training on body composition, physical fitness and quality of life of patients on hemodialysis. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;42(7):947-956. <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.7.947>
- Luthans F, Youssef CM, Avolio BJ. *Psychological capital: Developing the human competitive edge*. New York, NY, US: Oxford University Press; 2007.
- Kim DW. Fusion research on positive psychological capital in accordance with physical disabilities participate in swimming classes for 10 weeks. *Journal of the Korea Convergence Society*. 2016;7(3):159-165. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2016.7.3.159>
- Lim TH, Lee YS, Kim YR. Change of positive psychological capital and heart rate and blood lactate from exercise intensity and duration. *The Korean Journal of Physical Education*. 2014; 53(4):181-190.
- Capitanini A, Lange S, D'Alessandro C, Salotti E, Tavolaro A, Baronti ME, et al. Dialysis exercise team: The way to sustain exercise programs in hemodialysis patients. *Kidney & Blood Pressure Research*. 2014;39:129-133. <https://doi.org/10.1159/000355787>
- Kim DH. The meta-analysis on exercise program effect [dissertation]. Seoul: Chungang University; 2008. p. 1-156.
- Park J, Rhee CM, Sim JJ, Kim YL, Ricks J, Streja E, et al. A comparative effectiveness research study of the change in blood pressure during hemodialysis treatment and survival. *Kidney International*. 2013;84(4):795-802. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.237>
- Kim JS, Kim MH, Kim YS. Hemodialysis patients and exercise. *Sports Science Review*. 2014;8(1):1-10.
- Jung YS. The effects of an intradialytic exercise on the physiological and psychological responses in hemodialysis patients [master's thesis]. Seoul: Korea University; 2008. p. 1-68.
- Sheng K, Zhang P, Chen L, Cheng J, Wu C, Chen J. Intradialytic exercise in hemodialysis patients: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Nephrology*. 2014;40: 478-490. <https://doi.org/10.1159/000368722>
- Bulckaen M, Capitanini A, Lange S, Caciula A, Giuntoli F, Cupisti A. Implementation of exercise training programs in a hemodialysis unit: effects on physical performance. *Journal of Nephrology*. 2011;24(06):790-797. <https://doi.org/10.5301/jn.2011.6386>
- Hansen CJ, Stevens LC, Coast JR. Exercise duration and mood state: How much is enough to feel better? *Health Psychology*. 2001;20(4):267-275. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.20.4.267>
- Ekkekakis P, Petruzzello SJ. Acute aerobic exercise and affect: Current status, problems and prospects regarding dose-re-

- response. *Sports Medicine*. 1999;28(5):337-374.
19. Kang JS, Park WY. Effects of 24-week complex exercise program on fitness and proprioceptive function in the elderly women. *The Official Journal of the Korean Association of Certified Exercise Professional*. 2008;10(2):1-9.
 20. Jung TD, Park SH. Intradialytic exercise programs for hemodialysis patients. *Chonnam Medical Journal*. 2011;47(2):61-65. <https://doi.org/10.4068/cmj.2011.47.2.61>
 21. Ahn, K, Hong YS, Cho YJ, Son MH, Shin YH. Effect of intradialytic exercise on psychological well-being, depression and blood chemicals in hemodialysis patients. *Keimung Journal of Nursing Science*. 2015;19(1):11-18.
 22. Potempa K, Lopez M, Reid C, Lawson L. Chronic fatigue. *Journal of Nursing Scholarship*. 1986;18(4):165-169. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.1986.tb00569.x>
 23. Choi EY, Lee HY. Prediction model of fatigue for hemodialysis patients. *The 5th International Nursing Conference*. 2005 October; Korean society of nursing science; 2005. p. 228-228.
 24. Won CW, Rho YG, SunWoo D, Lee YS. The validity and reliability of Korean instrumental activities of daily living (K-IADL) Scale. *Journal of the Korean Geriatrics*. 2002;6(4):273-280.
 25. Lim TH. Validation of the Korean version of positive psychological capital (K-PCC). *Journal of Coaching Development*. 2014;16(3):157-166.
 26. Lauralee Sherwood. *Introduction to Human Physiology*. International Edition. Michigan: Gale; 2012
 27. Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*. 1982;14(5):377-381.
 28. Chang Y, Cheng SY, Lin M, Gau F, Chao YFC. The effectiveness of intradialytic leg ergometry exercise for improving sedentary life style and fatigue among patients with chronic kidney disease: A randomized clinical trial. *International Journal of Nursing Studies*. 2010;47(11):1383-1388. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2010.05.002>
 29. Soliman HMM. Effect of intradialytic exercise on fatigue, electrolytes level and blood pressure in hemodialysis patients: A randomized controlled trail. *Journal of Nursing Education and Practice*. 2015;5(11):16-28. <https://doi.org/10.5430/jnep.v5n11p16>
 30. Brenner I. Exercise performance by hemodialysis patients: A review of the literature. *The Physician and Sportsmedicine*. 2009;37(4):84-96. <https://doi.org/10.3810/psm.2009.12.1746>
 31. Ko DW, Kim BG. The structural relationships among seriousness in leisure experience, positive psychological capital for leisure, and life satisfaction. *The Korean Journal of Consumer and Advertising Psychology*. 2016;17(1):179-198. <https://doi.org/10.21074/kjlcap.2016.17.1.179>
 32. Kelley GA, Kelley KS. Progressive resistance exercise and resting blood pressure:A meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*. 2000;35(3):838-843. <https://doi.org/10.1161/01.hyp.35.3.838>
 33. Kim JS. The effect of acute exercise modality on intradialytic and interdialytic blood pressure in hemodialysis patients [master's thesis]. Seoul: Seoul National University. 2015. p. 1-56.
 34. Kim DW. Fusion research on positive psychological capital in accordance with physical disabilities participate in swimming classes for 10 week. *Journal of the Korean Convergence Society*. 2016;7(3):159-165. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2016.7.3.159>