

노인 혈액투석 환자를 위한 근력강화 운동 프로그램의 효과

이 제 나

고려대학교 간호대학

Effects of a Muscle Strength Reinforcement Exercise Program for Older Adult Patients on Hemodialysis

Lee, Jena

College of Nursing, Korea University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to examine effects of a muscle strength reinforcement exercise program (MSREP) for older adult patients with hemodialysis (OAPHD) which was designed to improve health status and quality of life of these older adult patients. **Methods:** Participants were 40 patients with OAPHD: 20 in the experimental group and 20 in the control group. MSREP was conducted with the experimental group for 12 weeks at H geriatric hospital. An assessment was done to determine effects on physical performance, inflammation index, fatigue, muscle strength and quality of life. Short physical performance battery, C-Reactive Protein (CRP), visual analog scale for fatigue, object lifting' proposed by the Life Options Rehabilitation Advisory Council, sit-to-stand test, and quality of life index were used to gather data. **Results:** Between the 2 groups there was no significant difference in scores for physical performance, fatigue or quality of life. However, the 2 groups showed significant difference in CRP values and muscle power scores on post-test. **Conclusion:** Findings provide evidence for the potential utility of education for older adult patients with hemodialysis. Also, this program could allow these patients to increase muscle strength, and contribute to achieving better health conditions in OAPHD care.

Key Words: Renal dialysis, Aged, Resistance training

서 론

1. 연구의 필요성

2017년 우리나라 전체 인구 중에서 만성신부전으로 신대체 요법을 받는 환자 수는 총 93,884명으로 그 중 65세 이상 노인 환자 수는 43.9%를 차지하고 있으며 이는 2010년 35%, 2015

년 41.9%와 비교해 볼 때 증가한 비율로 나타났다[1]. 특히 노인 혈액투석 환자는 젊은 환자와는 달리 동반 질환 수가 많고, 심혈관상태가 좋지 않으며, 매주 2~3회, 매회 4~6시간씩 치료를 받아야 하기 때문에 환자에 따라서 사회, 경제적으로 열악한 환경에 놓여있다[2].

노화현상으로 인한 근골격계 변화는 피골세포에 의한 골 흡수가 골아세포에 의한 골 형성을 넘어서 골의 칼슘량과 골

주요어: 혈액투석, 노인, 근력강화운동

Corresponding author: Lee, Jena

College of Nursing, Korea University, 145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Korea.
Tel: +82-2-3290-4900, Fax: +82-2-928-9107, E-mail: indra0423@naver.com

- 이 논문은 제1저자 이제나의 석사학위논문 축약본임.

- This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Korea University.

Received: Sep 27, 2018 / Revised: Nov 25, 2018 / Accepted: Dec 9, 2018

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

밀도, 골 피질의 비율이 감소하기 때문에 35~40%의 뼈중량 감소를 초래한다[3]. 혈액투석 환자의 근력약화 원인은 이들의 근육 생김상 두드러진 비정상적인 근육구조와 2형 섬유유 축이 허약함의 잠재적 원인이 되며[4], 산증, 비타민 D대사 이상, 혈청 칼슘농도, 비 활동성 증가, 영양실조, 불충분한 투석 또는 부갑상선의 비대 등이 근위축의 잠재적 원인이 된다고 보고되고 있다[5]. 이처럼 노화과정이 진행되고 혈액투석이라는 환경이 더해져 신체기능의 감소는 신체적 수행능력의 저하로 연결되어 노인 혈액투석 환자의 전반적인 삶에 영향을 미치게 된다[6].

또한 혈액투석은 말기 신장 질환자의 저하된 면역 체계와 더불어 염증 전단계의 상태에 영향을 미쳐, 특히 투석막에 대한 노출은 염증반응을 유발시키며 염증성 cytokine 수치를 상승시킬 수 있다[7]. 뿐만 아니라 노인혈액투석 환자는 만성적으로 염증 수치의 상승이 나타날 수 있는데, 더불어 영양적 불균형 상태 및 비정상적 단백질 소모가 지속된다면 면역체계에 더욱 악영향을 미치게 된다[8].

혈액투석 환자는 일주일에 3회 이상 병원에 방문하여 1회 4시간가량의 투석을 시행해야 하기 때문에 피로를 더 높게 호소하며 혈액 투석을 받은 직후 피로점수가 급격히 증가한다고 하였다[9]. 즉, 혈액투석 환자들은 피로 때문에 일상생활을 하는데 방해를 받는다고 응답하면서, 혈액투석 당일에는 너무 피로하거나 기운이 없어 안정을 취하며, 투석 다음날 컨디션을 회복할 쯤 또다시 투석을 받을 때가 되기 때문에 늘 높은 피로감을 가지고 생활하고 있다고 하였다[8].

그러나 최근 투석 치료방법이 과거에 비해 개선되고 혈액투석 치료를 받고 있는 노인 환자들이 증가하였음에도 불구하고 노인의 특성을 고려하여 혈액투석을 받고 있는 노인 환자의 상태를 연구한 결과는 매우 드물며 고령 나이에 신대체 요법을 시작하는 환자들의 임상적 특징이나 생존율에 대한 국내자료는 매우 부족한 실정이다[9]. 이에 따라 혈액투석 환자의 운동 요법으로서 근력운동은 점진적으로 진행되어 노인의 신체적 기능의 저하를 막을 수 있을 뿐만 아니라 면역체계 증진과 근골격계의 기능향상으로 피로회복에도 도움이 되어 삶의 질 향상에도 영향을 미친다고 보고되었다[10]. 그러나 Farragher와 Jassal [2]은 100명중 98%의 노인 혈액투석 환자들이 운동의 이점을 인지하고 있음에도 불구하고, 실제 현실에서는 좌식 생활 형태로 일주일에 평균 약 25분의 가벼운 운동만을 시행한다고 보고하였다. 이러한 현실적 장애들에는 피로감을 포함한 신체적 활동 장애와 숨가쁨 증상, 동기부족 등이 이유가 되었으며, 운동에 흥미는 있지만 실제적으로 운동에 대한 교육 및

상담을 받아 본적이 없는 경우가 약93% 라고 발표하였다[11].

지금까지 국내의 혈액투석 환자에게 제공된 운동요법 관련 선행연구들을 살펴보면, Kim의 연구[12]에서는 유연성과 근력증진 운동을 적용하였으나, 실험처치 기간이 4주에 불과하였고 불안과 우울 등의 심리적인 변화만 측정하였으며, 신체적인 변화에 대한 영향력은 규명하지 않았다. Lee 등[13]과 Suh 등[14]의 연구결과는 고정식 자전거 운동 (cycle ergometer)와 트레드밀 (treadmill) 운동을 12주간 적용하여 체력 증진에 대한 효과가 좋은 것으로 보고하였으나, 이 운동방법은 적용 시 전문적인 운동 처방 및 관리와 운동 장비가 필요하여 비용이 들고 환자들이 손쉽게 시행하기 어렵다는 제한점이 있었다. Jang과 Kim의 연구[15]에서는 혈액투석 환자를 대상으로 12주간의 점진적 저항운동을 시행하여 체력과 삶의 질 효과에 대해 검정하는 것이었으나 12회의 집단 운동 도중 개인적인 사정과 거부 의사로 참여를 포기한 대상자를 포함한 전체 탈락률은 약 30%로 나타났다. 이 연구에서는 향후 운동에 대한 환자의 흥미를 유도하고 지루함을 줄이는 방안으로 프로그램 시작 시 구체적인 운동 목표를 설정할 것을 제안하였으며, 주기적인 체력검사를 바탕으로 운동 취약부분을 사정하여 연령대별 맞춤형 운동 관련 교육이 필요함을 보고하였다[1].

이에 본 프로그램은 혈액투석을 받는 노인 환자를 대상으로 동기를 유발하고 체계적인 근력강화 운동 프로그램을 개발하여, 노인 환자의 신체적 수행능력, 염증지표, 피로, 근력 및 삶의 질에 미치는 효과를 검정함으로써 향후 노인 혈액투석 환자를 위한 간호중재 전략을 제안하고 나아가 노인 혈액투석 환자 간호실무 발전에 기여하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 노인 혈액투석 환자를 대상으로 건강상태를 개선하고 삶의 질을 향상시키기 위해 근력강화 운동 프로그램을 개발하고, 그 효과를 검증하며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 노인 혈액투석 환자를 위한 근력강화 운동 프로그램을 개발하고, 개발된 근력강화 운동 프로그램의 효과 평가를 실시한다.

2. 연구가설

구체적인 가설은 다음과 같다.

- 가설 1. 노인 혈액투석 환자의 신체적 수행능력에 미치는 효과를 검정한다.

- 가설 2. 노인 혈액투석 환자의 염증 지표에 미치는 효과를 검증한다.
- 가설 3. 노인 혈액투석 환자의 피로에 미치는 효과를 검증한다.
- 가설 4. 노인 혈액투석 환자의 근력에 미치는 효과를 검증한다.
- 가설 5. 노인 혈액투석 환자의 삶의 질에 미치는 효과를 검증한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 노인 혈액투석 환자를 위한 근력강화 운동 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하기 위한 비동등성 대조군 사전 사후 (nonequivalent control group pre-post test design)의 유사실험연구로 설계되었다.

2. 연구대상자

본 연구는 경기도 A시에 위치한 H요양병원의 인공 신장실에 등록된 노인 혈액 투석 환자를 대상으로 각 병동에 모집공고를 내고 프로그램 참여자를 선착순으로 모집하였다. 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여할 것을 동의한 환자를 중심으로 실험의 확산을 예방하기 위해 혈액 투석요일이 다른 노인 혈액투석 환자를 각각 실험군 (월,수,금 투석) 22명과 대조군 (화,목,토 투석) 22명으로 할당하였으며, 본 연구대상자의 선정기준 다음과 같다.

- 65세 이상의 노인으로서 투석 기간이 3개월 이상이며 동정맥루를 가진 입원 환자
- 사지의 움직임이 불가능하여 앉는 자세를 유지하는데 어려움이 없는 자
- 질문지의 내용을 이해할 수 있고, 언어적 의사소통이 가능한 자

본 연구에서는 혈액투석 환자를 대상으로 12주간 점진적 근력운동을 적용한 Cheema 등의 연구[16]에서 나타난 총 근력의 효과크기 1.19를 기대하고, 그룹의 수 2, 유의수준 .05, 검정력 .95의 수준으로 하여 independent t-test에 필요한 표본크기를 sample size 계산 프로그램인 G*Power 3.0 프로그램을 이용하여 산출한 결과 각 군별로 17명이 필요하였다. 그러나 본 연구는 유사실험연구로 최초 대상자는 탈락률을 고려하여

1개 군당 표본수가 22명 씩 총 44명을 대상으로 하였으나, 12회기 참여 횟수를 채우지 못하거나 본인 의사에 의하여 중지한 경우 및 보호자 반대이사로 참여하기를 거부함으로써 중도에 실험군 2명, 대조군 2명이 각각 탈락하여 탈락률은 9%이며, 실험군 20명, 대조군 20명으로 총 40명이 최종분석에 포함되었다.

3. 연구도구

1) 신체적 수행능력 측정도구

신체적 수행능력을 측정하기 위해서는 미국의 NIA (National Institute of Aging)에서 주관한 다기관 연구인 Established Population for Epidemiologic Studies of the Elderly에서 개발한 간편형 신체적 수행능력 평가 (Short Physical Performance Battery, SPPB)도구를 이용하였다[17]. 본 도구는 균형 검사 (standing balance), 보행속도 (gait speed), 의자 일어서기 (repeated chair stands) 등의 3가지 항목으로 구성되어 있으며 각각의 항목당 4점으로 측정하여 세 항목 모두 통틀어 최저 0점과 최고 12점을 만점 기준으로 측정하였다.

2) 염증 지표

염증지표를 측정하기 위해서는 매월 정기적으로 실시하는 병원 혈액 검사 중 C-반응성 단백질 (C-Reactive Protein, CRP) 수치를 이차로 인용하였으며, 프로그램 시작 1주일 전과 프로그램 종료 1주일 후가 되는 시점에서 8시간 금식 후 환자가 혈액투석을 시작하기 전에 동정맥루에서 인공 신장실 간호사가 채혈하여 검사실에 의뢰하여 측정되었다. 미국 신장 학회 (American Society of Nephrology)의 권고에 따라 검사 결과가 0~0.5 mg/L 일때 정상 범위로 보았으며, 0~0.5 mg/L 이상일 때는 비정상적 염증상태로 해석하였다[7].

3) 피로 측정도구

피로를 측정하기 위해서는 Lee 등[18]이 개발하고 수정된 피로시각상사척도 도구를 사용하였다. 본 도구는 총 14문항으로 피로상태를 스스로 평가하는 자가 보고식 설문지이다. 피로시각상사척도는 100 mm 선상의 왼쪽 끝에 '매우 그렇다'와 오른쪽 끝에 '전혀 그렇지 않다'로 측정 영역의 차원이 제시되어 있으며, 왼쪽 끝에서 대상자가 표시한 지점까지 자로 잰 점수를 피로점수로 하였다. 각각의 항목당 최저 0점과 최고 10점을 만점 기준으로 측정하였다. 이 도구의 개발 당시 Cronbach's α 는 .96이었으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .85였다.

4) 근력 측정도구

본 연구에서 근력을 측정하기 위해서는 미국 재활운동 자문 협의회 (The Life Options Rehabilitation Advisory Council, LORAC)에서 제시한 투석 환자의 운동수행능력 기초 검사를 이용하여 이용하였다[19]. 상지 근력은 “물건 들어올리기”로 측정하며, 이는 대상자 어깨 높이의 첫 번째 선반과 머리 높이의 두 번째 선반 두 개가 있는 높이 72 cm의 책상 앞에서 어깨 넓이로 두 발의 간격을 유지한 채 대상자 체중의 25%되는 물건을 책상에서 첫 번째 선반으로 들어 올린 다음 두 번째 선반에 들어 올린 후 다시 책상에 내려놓는 것을 1회로 하여 1분 동안 수행한 횟수를 측정하였다. 물건은 40 × 31 × 20 cm 크기의 골판지 상자에 수액백과 견인 추를 넣어 무게를 조절하여 만들었다. 하지근력은 “sit-to-stand test”로 측정하며, 이는 팔걸이가 없는 표준높이 (46 cm)의 의자를 사용하여 1분 동안 수행된 완전히 일어선 상태에서 시간이 종료 되는 경우에는 0.5회로 계산하였다. 본 도구 개발 당시 상하지를 합친 신뢰도는 Cronbach's α 는 .93이었으며 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's α 는 .95였다.

5) 삶의 질 측정도구

본 연구에서는 삶의 질을 측정하기 위해 Ferrans [20]의 삶의 질 척도 (Quality of Life Index, QLI)를 이용하였다. 본 도구는 삶에 대한 만족도와 중요도 2개 영역 70문항으로 구성되어 있으며 그중 만족도에 관한 35문항 중 Kim의 연구[21]에서 미흡한 경우 해당 사항이 안 되는 2개 문항을 제외한 후 일부 수정하여 33문항만 사용한 도구를 그대로 사용하였다. 본 도구는 4점 척도로 측정되며, 점수의 범위는 최저 33점과 최고 132점으로 점수가 높을수록 삶의 질이 높음을 의미한다. Kim [21]이 도구를 수정·보완한 당시의 Cronbach's α 는 .94였으며, 본 연구에서의 신뢰도 Cronbach's α 는 .96이었다.

4. 자료수집

1) 예비조사

본 연구의 예비조사는 노인 혈액투석 환자를 위해 연구자가 개발한 근력강화 운동에 포함된 교육 내용과 운동의 구성이 대상자의 수준에 적절한지 확인하고 수정·보완하기 위한 목적으로 2014년 7월 7일부터 14일까지 진행하였다. 먼저 대상자 선정 기준에 맞는 노인 혈액투석 환자 4명을 선정하여, 본 연구의 목적을 설명하고 동의를 구한 후 개별 미팅을 통해 정보제공에 포함되는 내용을 강의하였고 이해하기 어려운 내용은 없었는지

조사하였고, 4명의 노인 혈액투석 환자의 피드백을 참고로 하여 동작의 난이도 조절과 운동 지속 시간을 수정·보완하였다.

2) 본조사

본 조사의 자료수집기간은 2014년 9월 10일부터 11월 26일까지 총 12주이며, 사전 조사, 실험처치, 사후 조사 순으로 이루어졌다.

사전 조사는 실험군과 대조군 모두에게 연구목적 및 프로그램의 진행과 내용에 대해 본 연구자가 직접 설명하고, 연구의 자발적인 참여 동의를 구한 후 실시하였다. 동의서 작성 후 연구도구를 이용하여 신체적 수행능력, 염증지표, 피로, 근력, 삶의 질, 일반적 특성을 측정하였다. 대상자가 특별한 도움이 필요하지 않은 경우 스스로 응답하도록 하였으며, 설문도중 어려움이 있거나 도움이 필요한 경우에는 본 연구원이 개별적으로 읽어주고 대상자가 응답하는 방식으로 진행하여 자료수집 하였다. 실험처치인 근력강화 운동 프로그램은 사전 조사가 끝난 직후 본 연구자에 의해 실험군에게 적용하였다. 각 회기마다 근력강화 운동은 집단 미팅을 통해, 또한 환자교육은 개별면담을 통해 실시하였다. 사후 조사는 실험군에게 적용한 근력강화 운동 프로그램이 종료된 직후 실험군과 대조군 모두에게 사전 조사에서 사용한 측정도구 중 일반적 특성질문지를 제외한 모든 측정도구를 이용하여 사전 조사와 동일한 방법으로 자료수집하였다.

5. 노인 혈액투석 환자를 위한 근력강화 운동 프로그램

본 프로그램은 노인 혈액투석 환자의 건강상태를 개선하고 삶의 질을 향상시키고자 노인 혈액투석 환자의 근력강화 운동과 환자교육으로 문헌고찰을 통하여 구성하였다[19]. 근력강화 운동은 탄력밴드, 아령, 모래주머니를 이용하여 상체와 하체근육을 증진시키기 위하여 준비 운동, 본 운동, 정리 운동으로 구성하였으며 재활의학과 전문의와 간호학과 교수 각각 1인의 전문가 조언을 받아 프로그램 내용의 타당도를 검증하였다. 시청각자료와 연구자의 시범을 통하여 1회기에는 전반적인 프로그램의 구성 및 본 운동 1번과 2번 동작을 설명하고, 12회기까지 총 14가지의 본 운동 동작을 순차적으로 구성하였다[19]. 상체 운동에는 0.5 kg 아령 2개 (PVC Dunbbell, Dadamgi Seoul, Korea)와 탄력밴드 (Thera Band Yellow, The Hygenic Corporation Ohio, USA)가, 하체운동에는 0.5 kg 모래주머니 2개 (Sand Bag, Dadamgi Seoul, Korea)가 사용되었다. 준비 운동과 정리 운동은 각각 5분씩 소요되었으며, 본 운동은

1,2회기 5분, 3,4회기 10분, 5,6회기 15분, 7,8회기 20분, 9,10회기 25분, 11,12회기 30분으로 구성하였다. 환자교육은 소책자와 유인물을 이용한 정보제공과 개별면담으로 구성되었으며 각 회기당 약 10~15분씩 소요되었으며 실험군 20명과 비투석일인 화요일, 목요일, 토요일에 병원 지하 1층 대강당에서 연구자 1명으로 프로그램이 시행되었다. 연구자는 12회기에 걸쳐 각 동작과 운동 내용을 재할 전문의에게 교육을 받고 배운 내용을 토대로 피드백과 함께 복습하고 훈련하였다. 환자의 이해를 돕기 위해 교육 시 주제별 8~9페이지 분량의 유인물 자료를 준비하였으며 자료에는 구체적인 사례제시, 그림, 과제 작성 내용 등이 포함되었으며 참석자에게 나누어 주고 교육을 실시하였다.

1) 노인 혈액투석 환자의 근력강화 운동

- 준비 운동: 준비 운동은 유연성운동 (stretching)으로 미국 재활운동 자문협의회 (LORAC)에 제시된 노인 혈액투석 환자를 위한 8가지 동작인 목펴기 (neck stretch), 팔/손 펴기 (arm/hand stretch), 어깨 움츠리기와 돌리기 (shoulder shrug & rotation), 가슴과 등 (윗부분)펴기 (chest & upper back strength), 옆구리 펴기 (side stretch), 한쪽 무릎 당기기 (single knee pull), 다리펴기 (leg stretch), 종아리 펴기 (calf stretch)를 본 운동 전에 5분간 실시하였으며 운동 강도는 운동자각도 (Rating of Perceived Exertion, RPE) 15단계 중 '매우 쉽다'인 8~9점을 유지하였다[19].
- 본 운동: (1) 제1주에는 1번 팔감기 (arm curl)와 2번 팔 늘리기 (arm extension)의 동작들로 구성되었으며 탄력밴드를 이용하여 근육이 적응할 수 있는 강도인 운동자각도 (RPE) 10~11점 (보통이다)을 유지하면서 수행하였고 소요시간은 약 5분이었다. (2) 제2주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)와 2번 팔 늘리기 (arm extension) 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 3번 대퇴부 늘리기 (lower leg extension)와 4번 곧게 다리 늘리기 (straight leg extension)를 운동자각도 (RPE) '보통이다'인 10~11점으로 유지하면서 새롭게 배워보았으며 소요시간은 약 5분이었다. (3) 제3주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)부터 4번 곧게 다리 늘리기 (straight leg extension)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 5번 앉아서 걷기 (seated marching)를 양발목에 100g의 모래주머니를 각각 착용 후 운동자각도 (RPE) '보통이다'인 10~11점으로 유지하면서 새롭게 배

워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 10분이었다. (4) 제 4주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)부터 5번 앉아서 걷기 (seated marching)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 6번 다리를 뒤로 하고 흔들기 (back leg swing leg)를 양발목에 100g의 모래주머니를 각각 착용 후 운동자각도 (RPE) '보통이다'인 10~11점으로 유지하면서 새롭게 배워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 10분이었다. (5) 제 5주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)부터 6번 다리를 뒤로 하고 흔들기 (back leg swing leg)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 7번 발꿈치 들어올리기 (heel raise)를 운동자각도 (RPE) '조금 힘들다'인 12~13점으로 유지하면서 새롭게 배워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 15분이었다. (6) 제 6주에는 지난 시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)부터 7번 다리를 옆으로 들어 올리기 (side leg lift)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 8번 다리를 옆으로 들어 올리기 (side leg lift)를 양발목에 100g의 모래주머니를 각각 착용 후 운동자각도 (RPE) '조금 힘들다'인 12~13점으로 유지하면서 새롭게 배워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 15분이었다. (7) 제 7주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)부터 8번 다리를 옆으로 들어 올리기 (side leg lift)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 9번 누워서 상체 들기 (abdominal curl)를 운동자각도 (RPE)를 '조금 힘들다'인 12~13점으로 유지하면서 새롭게 배워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 20분이었다. (8) 제 8주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)부터 9번 누워서 상체 들기 (abdominal curl)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 10번 벽밀기 (wall push up)를 운동자각도 (RPE) '조금 힘들다'인 12~13점으로 유지하면서 새롭게 배워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 20분이었다. (9) 제 9주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)부터 10번 벽밀기 (wall push up)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 11번 의자 잡고 팔 굽혀 펴기 (chair push-up)를 운동자각도 (RPE) '조금 힘들다'인 12~13점으로 유지하면서 새롭게 배워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 25분이었다. (10) 제 10주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔감기 (arm curl)부터 11번 의자 잡고 팔 굽혀 펴기 (chair push-up)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 12번 벤치 프레스 (bench press)를 1 kg의 아령을 이용하여 운

동자각도 (RPE) '조금 힘들다'인 14점으로 유지하면서 새롭게 배워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 25분이었다. (11) 제 11주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔굽기 (arm curl)부터 12번 벤치 프레스 (bench press)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 13번 계단 밟기 (stair step)를 운동자각도 (RPE) '조금 힘들다'인 14점으로 유지하면서 새롭게 배워보았으며 소요시간은 약 30분이었다. (12) 제 12주에는 지난시간 배웠던 본 운동 동작인 1번 팔굽기 (arm curl)부터 13번 계단 밟기 (stair step)까지 동작들을 복습하고 본 운동 동작인 14번 의자에 쪼그려 앉기 (chair squat)를 운동자각도 (RPE) '조금 힘들다'인 14점으로 유지하면서 새롭게 배워보는 시간을 가졌다. 소요시간은 약 30분이었다 (Table 1).

- 정리 운동: 본 운동 후 갑자기 운동을 중단하지 않도록 하며 운동으로 인한 근육 통증이나 근육 경직을 예방하고자 준비 운동과 같은 동작으로 구성하였다.

2) 환자교육

- 정보 제공: 정보제공은 노인 혈액투석과 관련된 신체적 증상관리와 운동에 대한 동기화를 촉진시키기 위한 목적으로 집단 운동 후에 실시하는 것으로 구성하였다[3]. 정보제공에 포함된 내용으로는 혈액투석 환자의 증상과 혈액투석의 원리 및 진행과정, 동정맥루의 관리방법, 운동요법의 효과 및 필요성, 근력강화 운동의 효과, 올바른 식습관에 대해 설명하였고, 만성질환으로써 꾸준한 자가 관리가 필요함을 인식하도록 하여 지식과 태도의 증진을 기대효과로 설정하였다[1]. 개인의 신체적 특성과 체력을 고려하여 동작 수행 횟수와 강도에 따른 운동 목표를 세우고 이를 실천하는 것이 지속적인 관리를 가능하게 해주는 요소임을 매시간 주지시켰고, 노인 혈액투석 환자의 자가 관리에 있어 운동은 필수적임을 설명하며, 그 중 근력강화 운동의 장점에 대해 정보를 제공하였다[8]. 소요시간 약 10~15분이었다.
- 개별 면담: 정서적 지지와 긍정적 피드백을 제공하고 개별적으로 이루어졌으며, 프로그램의 참여와 운동 목표 설정 및 실천을 강화하고 지난 회기 교육 내용의 이해 정도 확인과 어려운 부분에 대한 격려를 위하여 실시되었다[8].

6. 윤리적 고려

본 연구에서는 연구참여에 따른 개인의 윤리적 보호를 위

하여 고려대학교 윤리위원회의 심의를 거쳐 연구승인 (IRB NO: 1040548-KU-IRB-14-125-A-2)을 받은 이후 시행하였다. 연구참여자들의 윤리적 측면을 보호하기 위해 노인 혈액투석 환자를 위한 근력강화 운동 프로그램의 목적과 진행에 대해 설명하고 자발적인 연구참여의 동의를 구하였다. 그리고 참여 대상인 노인 혈액투석 환자에게 수집된 자료는 연구목적으로만 사용하고, 개인의 정보는 비밀을 유지할 것임을 약속하였다. 또한 자료수집 중에도 참여여부에 대한 의견을 제시할 수 있고, 연구자와 상의 후 참여를 중단할 수 있으며, 참여 중단에 따른 불이익은 없음을 알렸다. 대조군에게는 12주차의 추후 조사가 끝난 이후, 본 프로그램에서 사용되었던 강의내용이 담긴 소책자와 근력강화 운동의 방법이 설명되어 있는 유인물을 나누어 주고 노인 혈액투석 환자의 근력강화 운동에 대해 간단하게 설명을 하였다. 그리고 운동 동작의 유인물을 통해 근력강화 운동 동작을 배워보는 시간을 가졌다.

7. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성은 평균과 표준편차 또는 실수와 백분율로 분석하였다.
- 실험군과 대조군의 일반적 특성과 질병 관련 특성, 신체적 수행능력, 염증 지표, 피로, 근력, 삶의 질에 대한 사전 동질성 검정은 χ^2 test, t-test로 분석하였다.
- 실험군과 대조군의 종속변수에 대한 사전 동질성 검정은 일변량 분석을 통하여 Kolmogorov-Smirnov의 Z를 구하여 데이터의 정규성이 확보되었으며, 측정시기별 신체적 수행능력, 염증 지표, 피로, 근력, 삶의 질 점수의 차이 검정은 t-test로 분석하였다.
- 본 연구의 가설검정은 Paired t-test와 Repeated measures ANOVA를 이용하여 분석하였다.

연구 결과

1. 일반적 특성 및 종속변수에 대한 동질성 검증

실험군과 대조군의 연령, 성별, 결혼 상태, 교육수준, 동거가족수, 주거형태, 직업, 보험혜택, 경제상태, 평소 운동수행 여부, 평소 주당 운동 횟수, 질병 관련 특성은 유의한 차이가 없었다 (Table 2). 실험군의 평균 연령은 74.2세였으며 대조군

Table 1. A Muscle Strength Reinforcement Exercise Program for Older Adult Patients with Hemodialysis

Week	Intervention	Contents	Duration
1	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : Motion no. 1 & no. 2 • Cool down : Basic 8 motions 	5 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
2	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1 & no. 2 + motion no. 3 & no. 4 • Cool down : Basic 8 motions 	5 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
3	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 4 + motion no. 5 • Cool down : Basic 8 motions 	10 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
4	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 5 + motion no. 6 • Cool down : Basic 8 motions 	10 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
5	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 6 + motion no. 7 • Cool down : Basic 8 motions 	15 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
6	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 7 + motion no. 8 • Cool down : Basic 8 motions 	15 min
	Education	Providing Information + Individual Interview	10~15 min
7	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 8 + motion no. 9 • Cool down : Basic 8 motions 	20 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
8	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 9 + motion no. 10 • Cool down : Basic 8 motions 	20 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
9	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 10 + motion no. 11 • Cool down : Basic 8 motions 	25 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
10	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 11 + motion no. 12 • Cool down : Basic 8 motions 	25 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
11	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 12 + motion no. 13 • Cool down : Basic 8 motions 	30 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min
12	Exercise	<ul style="list-style-type: none"> • Warm up : Basic 8 motions • Work out : A review of motion no. 1~no. 13 + motion no. 14 • Cool down : Basic 8 motions 	30 min
	Education	Providing information + Individual interview	10~15 min

Table 2. Homogeneity of General Characteristics of the Experimental and Control Groups (N=40)

Variables	Categories	Exp. (n=20)	Cont. (n=20)	χ^2	p
		n (%)	n (%)		
Age (year)	65~ < 70	5 (25.0)	6 (30.0)	0.41	.522
	70~ < 75	7 (35.0)	9 (45.0)		
	≥ 75	8 (40.0)	5 (25.0)		
Gender	Male	6 (30.0)	9 (45.0)	0.96	.327
	Female	14 (70.0)	11 (55.0)		
Marital state	Single	0 (0.0)	1 (5.0)	1.64	.440
	Married	10 (50.0)	6 (30.0)		
	Bereaved	10 (50.0)	13 (65.0)		
Education level	No formal education	3 (15.0)	3 (15.0)	5.95	.440
	Middle school	15 (75.0)	11 (55.0)		
	High school	2 (10.0)	5 (25.0)		
	≥ College	0 (0.0)	1 (5.0)		
Number of family member	1	10 (50.0)	9 (45.0)	3.45	.484
	2	3 (15.0)	4 (20.0)		
	3	3 (15.0)	3 (15.0)		
	4	2 (10.0)	2 (10.0)		
	5	2 (10.0)	2 (10.0)		
Type of living	Single house	8 (40.0)	6 (30.0)	0.45	.796
	Multi units house	4 (20.0)	5 (25.0)		
	Apartment	8 (40.0)	9 (45.0)		
Job	Yes	0 (0.0)	1 (5.0)	1.02	.311
	No	20 (100.0)	19 (95.0)		
Health insurance	Health insurance	16 (80.0)	17 (85.0)	1.69	.428
	TypeI medical care	4 (20.0)	2 (10.0)		
	TypeII medical care	0 (0.0)	1 (5.0)		
Economic state	Very high	1 (5.0)	1 (5.0)	1.25	.869
	High	8 (40.0)	7 (35.0)		
	Average	6 (30.0)	7 (35.0)		
	Low	4 (20.0)	5 (25.0)		
	Very low	1 (5.0)	0 (0.0)		
Exercise	Yes	6 (30.0)	8 (40.0)	0.05	.821
	No	15 (70.0)	12 (60.0)		
Number of exercise periods/week	5 times	2 (25.0)	1 (16.6)	1.37	.503
	3 times	6 (75.0)	4 (66.8)		
	1 time	0 (0.0)	1 (16.6)		
Diabetes	Yes	7 (35.0)	8 (40.0)	0.10	.744
	No	13 (65.0)	12 (60.0)		
Hypertension	Yes	7 (35.0)	6 (30.0)	0.11	.736
	No	13 (65.0)	14 (70.0)		
Heart disease	Yes	1 (5.0)	0 (0.0)	1.02	.311
	No	19 (95.0)	20 (100.0)		
Hematopoietics	Yes	3 (15.0)	3 (15.0)	-	-
	No	17 (85.0)	17 (85.0)		
Number of hemodialysis/week	3 times per week	20 (100.0)	20 (100.0)	-	-

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

은 72.8세였다. 실험군은 남성 6명 (30%), 여성 14명 (70%), 대조군은 남성 9명 (45%), 여성 11명 (55%)이었다. 결혼 상태는 실험군에서 결혼 10명 (50%), 사별 10명 (50%)이었으나 대조군은 사별이 13명 (65%)으로 가장 많았다. 교육수준에서 중졸은 실험군 15명 (75%), 대조군 11명 (55%)으로 가장 많았으며 동거 가족수 1명은 실험군 10명 (50%), 대조군 9명 (45%)이었다. 실험군은 단독주택 8명 (40%), 아파트 8명 (40%)으로 똑같았으나 대조군은 단독주택 6명 (30%), 아파트 9명 (45%)이었다. 실험군은 모두 직업이 없었으나 대조군은 1명 (5%)이 있었으며, 의료보험은 실험군 16명 (80%), 대조군 17명 (85%)이었다. 경제 상태는 '충분하다'가 각각 8명 (40%), 7명 (35%)이었다. 운동 수행여부에서는 실험군 15명 (70%), 대조군 12명 (60%)이 수행하지 않고 있다고 응답하였으며, 주당 운동 횟수 (3회)는 실험군 6명 (75%), 대조군 4명 (66.8%)으로 가장 많았다.

종속변수에 대한 사전 동질성을 검증하기 위해 정규성을 따르는 신체적 수행능력의 점수, 염증 지표의 정도, 피로 점수, 근력 점수, 삶의 질 점수에 대하여 독립표본 t-검정 (independent sample t-test)을 실시하였으며, 그 결과, 신체적 수행능력 (균형검사 $p=.129$, 보행속도 $p=.057$, 의자일어서기 $p=.585$), 염증 지표 ($p=.352$), 피로 ($p=.590$), 근력 (상지근력 $p=.924$, 하지근력 $p=.316$), 삶의 질 ($p=.465$)은 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 집단은 동질한 것으로 나타났다 (Table 3).

2. 가설 검증

1) 가설 1

근력강화 운동 프로그램에 참여한 노인 혈액투석 환자는 참여하지 않은 노인 혈액 투석 환자 보다 신체적 수행능력의 점수가 높을 것이다. 실험군의 경우 사후 균형검사 영역 ($t=-1.00$, $p=.330$)과 의자 일어서기 영역 ($t=-1.67$, $p=.110$)에서 0.1점, 0.3점 각각 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 반복측정 분산분석 결과 신체적 수행능력에서 균형검사 영역 ($F=0.20$, $p=.657$), 보행속도 영역 ($F=1.80$, $p=.188$), 의자 일어서기 영역 ($F=1.08$, $p=.304$)의 집단과 시점의 교호작용은 유의한 차이를 나타내지 않아 가설 1은 기각되었다.

2) 가설 2

근력강화 운동 프로그램에 참여한 노인 혈액투석 환자는 참여하지 않은 노인 혈액투석 환자보다 염증 지표의 정도가

낮을 것이다. 실험군의 경우 사후 CRP 수치는 사전보다 0.4 mg/L 감소하였고 ($t=2.91$, $p=.009$), 두 집단 간 사후 CRP 수치 또한 통계적으로 유의한 차이 ($t=2.19$, $p=.049$)를 보였다. 또한 반복측정 분산분석에서 집단과 시점의 교호작용 ($F=6.53$, $p=.015$)은 유의한 차이를 나타내어 가설 2는 지지되었다.

3) 가설 3

근력강화 운동 프로그램에 참여한 노인 혈액투석 환자는 참여하지 않은 노인 혈액투석 환자보다 피로 점수가 낮을 것이다. 실험군의 경우 사후 피로 점수는 사전보다 0.92점 감소하였으며 통계적으로 유의하였으나 ($t=-4.56$, $p<.001$), 반복측정 분산분석에서 집단과 시점의 교호작용에서 유의한 차이 ($F=1.04$, $p=.310$)를 보이지 않아서 가설 3은 기각되었다.

4) 가설 4

근력강화 운동 프로그램에 참여한 노인 혈액투석 환자는 참여하지 않은 노인 혈액투석 환자보다 근력 점수가 높을 것이다. 실험군의 경우 상지근력 ($t=-4.15$, $p=.001$)과 하지 근력 ($t=-3.56$, $p=.002$)은 사후 점수가 사전점수 보다 각각 0.9점, 2.15점 증가하였고, 두 집단 간 사후 근력 점수는 상지근력 ($t=2.35$, $p=.021$)과 하지근력 ($t=2.54$, $p=.010$)에서 모두 유의한 차이를 보여, 이는 반복측정 분산분석에서 집단과 시점의 교호작용 결과 (상지 $F=12.19$, $p=.001$, 하지 $F=7.11$, $p=.011$) 유의한 차이를 나타내어 동일한 결과를 반영하며 가설 4는 지지되었다.

5) 가설 5

근력강화 운동 프로그램에 참여한 노인 혈액투석 환자는 참여하지 않은 노인 혈액 투석 환자보다 삶의 질 점수가 높을 것이다. 실험군의 경우 삶의 질 점수는 사전보다 사후 0.11점 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이 ($t=-3.27$, $p=.004$)를 보였으나 반복측정 분산분석에서 집단과 시점의 교호작용 결과 유의한 차이 ($F=0.91$, $p=.413$)를 보이지 않아 가설 5는 기각되었다.

논 의

본 연구에서는 노인 혈액투석 환자를 위해 가정에서도 쉽게 수행할 수 있는 근력강화 운동과 지속적 운동실천을 목적으로 개별면담을 적용한 환자교육으로 구성된 근력강화 운동 프로그램을 제공하고, 노인 혈액투석 환자의 건강상태 및 삶

Table 3. Effects of Muscle Strength Reinforcement Exercise Program on Physical Performance, CRP, Fatigue, Muscle Power and Quality of Life of Older Adult Patients with Hemodialysis (N=40)

Variables	Groups	Pretest		Posttest		t (p)	Difference		F (p)
		M±SD	M±SD	M					
Physical performance	Standing balance	Exp. (n=20)	3.60±0.82	3.70±0.73	-1.00 (.330)	0.10	G	2.87 (.098)	
		Cont. (n=20)	3.05±1.36	3.10±1.29					
		t (p) for group differences	1.55 (.129)	1.80 (.079)	-1.00 (.330)				0.05
	Gait speed	Exp. (n=20)	1.50±0.76	1.40±0.82	1.00 (.330)	-0.10	G	2.69 (.109)	
		Cont. (n=20)	1.10±0.45	1.15±0.49					
		t (p) for group differences	1.90 (.057)	1.17 (.249)	-1.00 (.330)				0.05
	Repeated chair stands	Exp. (n=20)	1.80±1.15	2.10±1.17	-1.67 (.110)	0.30	G	0.73 (.396)	
		Cont. (n=20)	1.60±1.14	1.70±1.13					
		t (p) for group differences	0.55 (.585)	1.10 (.277)	-1.45 (.163)				0.10
CRP	Exp. (n=20)	3.12±3.49	2.72±2.94	2.91 (.009)	-0.41	G	0.17 (.677)		
	Cont. (n=20)	2.31±1.62	2.37±1.71						
	t (p) for group differences	0.94 (.352)	2.19 (.049)	-0.27 (.788)				0.06	T*G
Fatigue	Exp. (n=20)	4.53±1.38	3.61±1.57	-4.56 (<.001)	-0.92	G	0.01 (.890)		
	Cont. (n=20)	4.21±2.23	4.10±2.49						
	t (p) for group differences	0.54 (.590)	-0.74 (.463)	-0.76 (.456)				-0.11	T*G
Muscle power	Arm muscle power	Exp. (n=20)	3.45±1.85	4.35±1.81	-4.15 (<.001)	0.90	G	0.33 (.568)	
		Cont. (n=20)	3.53±2.99	3.40±2.87					
		t (p) for group differences	-0.09 (.924)	2.35 (.021)	0.63 (.536)				-0.13
	Leg muscle power	Exp. (n=20)	14.20±5.77	16.35±6.18	-3.56 (.002)	2.15	G	2.00 (.165)	
		Cont. (n=20)	12.00±7.77	12.35±8.02					
		t (p) for group differences	1.01 (.316)	2.54 (.010)	-1.16 (.260)				0.35
Quality of life	Exp. (n=20)	2.22±0.28	2.33±0.26	-3.27 (.004)	0.11	G	0.01 (.894)		
	Cont. (n=20)	2.30±0.44	2.21±0.49						
	t (p) for group differences	-0.73 (.465)	0.94 (.353)	1.53 (.142)				-0.09	T*G

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; CRP=C-reactive protein; G=Group; T=Time.

의 질에 미치는 효과를 확인하였다. 그 결과, 근력강화 운동 프로그램이 노인 혈액투석 환자의 신체적 수행능력, 염증 지표, 피로, 근력, 삶의 질 중 염증지표와 근력을 개선하는데 효과적 인 간호중재 프로그램으로 확인되었다.

신체적 수행능력 점수는 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어 신체적 수행능력에 효과가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 12주 동안 가정에서 혈액투석 환자를 대상으로 근력운동을 시행하였더니 하지근력이 37.7% 증가하였고 균형감이 향상되어 근력운동이 신체기능을 향상시키는 데 효과가 있다고 한 Farragher와 Jassal의 연구결과[2]와는 상반된 결과를 보였다. 이는 본 연구에서의 근력강화 운

동이 입원 환자를 대상으로 실시되었기 때문에 대상자들이 신체적 수행능력에 대한 중요성은 인식하고 있으나, 신체적 수행능력에 대한 동기부여뿐만 아니라 가족의 지지 및 긍정적인 태도 및 신념이 중요하게 영향을 미친다는 결과[1]를 반영하는 것으로 사료된다. 따라서 가족이나 친구들이 신체적 수행능력을 잘 하도록 지지해주는지도 운동 프로그램의 효과에 영향을 미치는 요인이라 분석되며, 긍정적인 태도를 향상시키기 위해서는 사회 환경적 지지가 동반되어야 할 필요가 있다고 해석된다.

염증지표 수치는 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있어 염증지표에 효과가 있는 것으로 나타났다. Kim

과 Park의 연구[22]에서도 남성노인을 대상으로 지속적인 근력운동을 통해 근력을 38% 증가시켰더니 집단 간의 CRP 수치가 유의하게 감소되어 본 연구결과와 일치하는 결과를 나타냈다. 또한 24주간 65세 이상의 고령자들을 대상으로 근력운동을 통해 근력, 에너지기질과 염증인자 변인에 대해 연구한 결과 집단 간 유의한 CRP 감소가 나타났다고 보고한 Rhi와 Chung의 연구결과[23]와도 일치하는 결과이다. 그러나 12주간 당뇨병 노인여성을 대상으로 탄력밴드를 이용하여 근력운동을 수행한 후 염증 지표를 측정된 결과, 실험군에서 CRP의 수치가 사후가 사전보다 0.4 mg/L로 감소하여 시기적으로 유의한 차이를 보였으나 집단별에 따른 교호작용에 있어 유의한 차이를 보이지 않은 Shin와 Lee의 연구결과[24]는 본 연구결과와 다소 차이를 보였다. 이러한 결과는 지속적이고 체계적인 근력향상 운동을 통해 염증 지표의 감소가 유의하게 나타날 수 있음을 시사하는 것으로 장기적인 근력운동의 중요성을 감안하여 추후 운동의 기간별에 따른 염증 지표의 변화를 비교해 볼 필요가 있다고 사료된다.

피로 점수는 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어 피로에 효과가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 혈액투석 환자에게 12주 동안 점진적 저항운동을 실시한 결과 실험군의 피로점수는 1.04점 감소하여 유의한 결과를 나타낸 Cheema 등의 연구결과[16]와 차이를 보였다. 반면 Kim [9]은 혈액투석 대상자들의 피로조절행위의 수는 총 15개 항목이지만 대상자의 88%가 “앉거나 누워서 쉬다.”로 비효율적인 피로중재행위를 나타내며 “운동이나 산책을 한다”는 가장 낮게 사용되는 피로 중재방법이라고 하였다. 이는 환자들이 피로조절 행위로서 운동의 효과에 대해 비효율적이며 부정적으로 인식하기 때문에 이같은 결과를 가져온 것으로 해석된다. 본 연구에서도 일부 실험군은 “오늘은 피곤해서 꼼짝도 할 수 없어요”, “운동하면 피곤해서 안 돼요. 오늘은 좀 누워있어야겠어요” 등 피로조절 행위로서 운동에 대해 회의적인 반응을 나타내며 앉거나 누워 있는 등의 비효율적 피로 조절 행위에 대해 표현하는 환자가 많았다. 따라서 운동의 필요성에 대한 긍정적 재인식 및 주기적 강화교육은 물론 운동 중재를 포함한 피로조절 프로그램 개발이 필요한 것으로 사료된다. 근력 점수는 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있어 근력에 효과가 있는 것으로 나타났다. Bullani 등의 선행연구 [10]에서는 탄력밴드를 이용하여 일반 노인에게 근력운동을 12주간 실시한 결과 실험군의 근력이 6~18% 증가하였으며, Song과 Song [3]의 12주간 점진적 저항운동을 혈액투석 환자에게 실시한 연구에서도 실험군의 악력은 약 9.1%, 하지근력

은 약 13% 증가하여 탄력밴드를 이용한 근력강화 운동이 근력 증가에 효과가 있음을 나타내고 있다. 본 연구에서도 실험군의 상지근력은 약 26%, 하지근력은 약 15% 증가하여 선행연구와 일치하는 결과를 나타내었다[6]. 본 연구에서도 실험군의 80%가 운동 후 가장 큰 변화로 다리 근력이 강화되었다고 주관적으로 표현하여 본 근력강화 운동 프로그램이 노인 혈액투석 환자의 하지근력 강화에 매우 효과적이었음을 알 수 있다. Cheema 등[16]은 투석 중 아령과 모래주머니를 이용한 점진적 저항운동을 통해 근력강화 운동을 시행한 결과 컴퓨터 단층촬영으로 측정된 허벅지 근육 횡단면적이 12주에는 유의한 차이가 없었으나 24주 후에는 유의한 차이가 있었다고 하였다. 이는 근육량의 증가는 운동의 강도나 운동기간 등에 영향을 받으므로 기간에 따라 결과의 차이가 있고, 낮은 강도의 운동을 장기간 시행하는 것이 근육량 증가에 효과적임을 나타내는 결과로 해석되어질 수 있다[25].

삶의 질 점수는 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어 삶의 질에 효과가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Nonoyama 등[26]이 12주간 가정과 병원에서 노인 혈액투석 환자에게 근력운동과 유산소 운동을 혼합한 운동 프로그램을 수행하여 삶의 질 도구 Kidney Disease Quality of Life Questionnaire (KDQOL)를 이용하여 측정된 결과, 정신건강 영역의 점수는 집단별 유의한 차이가 없었는데 그 이유로 운동이라는 중재 프로그램을 통해 자신의 신체적 한계점을 인식하고 자존감이 저하될 수 있고, 운동 그 자체가 부담스럽고 특히 혈액투석 환자에게 부담감이 되어버릴 수 있다고 해석하였다. 그러나 일부 실험군 대상자들 중 “역시 운동을 하면 몸이 가뿐해져서 기분이 좋아요.”, “나도 내가 이렇게 운동을 잘 할지 몰랐어요.”, “칭찬해주니 내일부터 더 열심히 해야겠네요.” 등 긍정적인 반응으로 미루어보아 집단 운동을 통해 스트레스를 해소하고 참여자들 간에 동료의식과 책임감이 증가되어 긍정적사고와 목표달성을 위한 동기부여가 가능하다고 사료된다[27].

혈액투석으로 인한 신체적 부담을 최소화하면서 근력을 증진시켜 노인 혈액투석 환자의 신체적 기능 상태를 증진시키기 위한 근력강화 운동은 일상생활 수행능력 뿐 아니라 장기적인 항염증 효과로 면역체계의 증진 효과로도 알려져 있다[10]. 뿐만 아니라 규칙적인 근력 운동은 노인 혈액투석 환자에게 있어 효율적인 피로회복 방법으로 규칙적으로 시행된다면 정서적인 삶의 안정감도 함께 할 수 있어 삶의 질 영역에도 영향을 미쳐[12] 노인 혈액투석 환자의 건강상태를 개선할 수 있는 간호중재로 사료된다.

결론

노인 혈액투석 환자를 위한 근력강화 운동 프로그램은 실험군의 근력과 염증 지표에서는 유의한 차이가 있었으나, 신체 수행능력, 피로, 삶의 질에서는 큰 차이가 없어 신체 수행능력과 피로, 삶의 질을 위한 추후 프로그램의 수정·보완이 필요하며 이를 임상에 활용할 수 있도록 해야겠다.

본 연구는 교육적 측면에 정보제공과 개별면담을 통해 지속적인 운동 실천을 격려하며, 지속적이며 체계적인 환자교육을 통해 운동 실천을 주지시키는데 의의가 있고, 노인 혈액투석 환자에게 운동의 중요성을 인식시키고 안전하게 운동을 지속할 수 있도록 하는 이론적 근거를 제시하여 연구적 측면에서 의의가 있다. 또한 노인 혈액투석 환자의 건강상태 즉, 신체 수행능력, 염증지표, 피로, 근력 등의 주요 건강문제를 확인하고 이를 해결하기 위한 간호중재개발 방안을 모색하였다는데 실무적 의의가 있다.

본 연구의 제한점으로는 염증지표와 근력에 대한 검정에서만 유의한 차이를 보여, 신체 수행능력, 피로, 삶의 질의 유의한 결과를 위해서는 추후 장기간에 걸친 중재를 통해 그 효과를 검정해 볼 것을 제언한다. 다른 제한점으로 본 연구의 프로그램은 비투석일에 시행하는 것으로 계획하여 그 효과를 검정하였으나, 향후에는 혈액투석 시행일, 운동기호, 운동종류 등을 고려한 세분화된 운동 프로그램을 제공하고 그 효과를 검정해 볼 것을 제언한다. 그리고 본 연구에서 실험군의 프로그램 탈락률은 9%이며 좀 더 높은 참여율을 위해 가족의 격려 및 지지가 더해져 운동 참여에 대한 긍정적 동기유발이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Kim YS. Medication adherence and related factors in elderly hemodialysis patients. *Health & Nursing*. 2018;30(1):29-42. <https://doi.org/10.29402/HN30.1.3>
- Farragher J, Jassal SV. Rehabilitation of the geriatric dialysis patient. *Seminars in Dialysis*. 2012;25(6):649-56. <https://doi.org/10.1111/sdi.12014>
- Song KA, Song WJ. The effect of progressive resistance training on body composition, physical fitness and quality of life in hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;10(1):30-7.
- Malavade T, Sokwala A, Jassal SV. Dialysis therapies in older patients with end-stage renal disease. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2013;29(3):625-40. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.05.005>
- Mafrá D, Deleaval P, Teta D, Cleaud C, Arkouche W, Jolivot A, et al. Influence of inflammation on total energy expenditure in hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*. 2011;21(5):387-93. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2010.09.006>
- Park KS, Choi SH, Park MJ. Comparison of muscle strength and gait ability between hemodialysis patients and healthy adults. *Journal of Korean Public Health Nursing*. 2012;26(1):82-90. <https://doi.org/10.5932/JKPHN.2012.26.1.082>
- Dungey M, Hull KL, Smith AC, Burton JO, Bishop NC. Inflammatory factors and exercise in chronic kidney disease. *International Journal of Endocrinology*. 2013;1-12. <https://doi.org/10.1155/2013/569831>
- Moinuddin I, Leehey DJ. A comparison of aerobic exercise and resistance training in patients with and without chronic kidney disease. *Advances in Chronic Kidney Disease*. 2008;15:83-96. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2007.10.004>
- Kim HW. Fatigue and fatigue-regulation behavior in hemodialysis patients. *The Society of Digital Policy & Management*. 2012;10(5):301-5.
- Bullani R, El-Housseini Y, Giordano F, Larcinese A, Ciutto L, Bertrand PC, et al. Effect of intradialytic resistance band exercise on physical function in patients on maintenance hemodialysis: a pilot study. *Journal of Renal Nutrition*. 2011;21(1):61-5. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2010.10.011>
- Johansen KL. Exercise in the end-stage renal disease population. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2007;18(6):1845-54. <https://doi.org/10.1681/ASN.2007010009>
- Kim JS. The effects of exercise program on depression and anxiety for hemodialysis patients [master's thesis]. [Seoul]: Korea University; 1997. 53 p.
- Lee YK, Kim C, Pyo JH, Kim CH, Ji JW. Endurance exercise training before hemodialysis: an effective therapeutic modality for end stage renal disease patients. *Kidney Research and Clinical Practice*. 2001;20(2):290-7.
- Suh MR, Jung HH, Kim SB, Park JS, Yang WS. Effects of regular exercise on anxiety, depression, and quality of life in maintenance hemodialysis patients. *Renal Failure*. 2002;24(3):337-46.
- Jang EJ, Kim HS. The effect of stretching, muscle strengthening, and walking exercise on physical fitness and quality of life in hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(4):584-593.
- Cheema BS, O'Sullivan AJ, Chan M, Patwardhan A, Kelly J, Gillin A, et al. Progressive resistance training during hemodialysis: rationale and method of a randomized-controlled trial. *Hemodialysis International*. 2006;10(3):303-10. <https://doi.org/10.1111/j.1542-4758.2006.00112.x>
- Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ. A short physical performance battery assessing lower extremity func-

- tion: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*. 1994;49(2):85.
<https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>
18. Lee KA, Hicks G, Nino-Murcia G. Validity and reliability of a scale to assess fatigue. *Psychiatry Research*. 1991;36(3):291-8.
[https://doi.org/10.1016/0165-1781\(91\)90027-M](https://doi.org/10.1016/0165-1781(91)90027-M)
 19. Patricia P. A guide for the people on dialysis [Internet]. Madison (WI): Medical Education Institute; 2000 Feb 01[updated 2012 Aug 01; cited 2015 Jan 15]. Available from:
<https://lifeoptions.org/assets/pdfs/exercise.pdf>
 20. Ferrans CE, Powers MJ. Quality of life index: development and psychometric properties. *Advances in Nursing Science*. 1985;8(1):15-24.
<https://doi.org/10.1097/00012272-198510000-00005>
 21. Kim JH. An effect of guided imagery applied to hemodialysis patients [dissertation]. [Seoul]: Seoul National University; 1995. 143 p.
 22. Kim DK, Park WH. Relationship of c-reactive protein to muscle strength in elderly men: a cross-sectional study in Korea. *The Korean Journal of Sports Medicine*. 2010;28(1):44-9.
 23. Rhi SY, Chung JS. The effect of 24 weeks combined training on muscle strength, energy substrates and inflammatory factors in the elderly. *The Korean Journal of Growth and Development*. 2013;21(3):237-42.
 24. Shin WT, Lee JW. The effect of exercise type on blood vessel inflammatory markers in elderly women patients with diabetes mellitus. *The Journal of Korea Society for Wellness*. 2012;7(1):201-11.
 25. Stringuetta-Belik F, Shiraiishi FG, Oliveira e Silva VR, Barretti P, Caramori JC, Bóas PJ, et al. Greater level of physical activity associated with better cognitive function in hemodialysis in end stage renal disease. *Brazilian Journal of Nephrology*. 2012;34(4):378-86. <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20120028>
 26. Nonoyama ML, Brooks D, Ponikvar A, Jassal SV, Kontos P, Devins GM, et al. Exercise program to enhance physical performance and quality of life of older hemodialysis patients: a feasibility study. *International Urology and Nephrology*. 2010;42(4):1125-30. <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20120028>
 27. Moraes C, Marinho SM, da Nobrega AC, de Oliveira Bessa B, Jacobson LV, Stockler-Pinto MB, et al. Resistance exercise: a strategy to attenuate inflammation and protein-energy wasting in hemodialysis patients. *International Urology and Nephrology*. 2014;46(8):1655-62.
<https://doi.org/10.1007/s11255-014-0712-3>