

혈액 투석 환자의 운동 신념, 신체활동과 삶의 질

손현숙¹ · 이미진² · 강선미² · 한영옥² · 문경희³ · 김동일⁴ · 이윤주⁵ · 전용관⁶ · 추상희⁷

¹세브란스병원 인공신장실 파트장, ²세브란스병원 인공신장실 간호사, ³세브란스병원 외래간호팀 팀장, ⁴연세대학교 교육과학대학 스포츠레저학과 박사과정생, ⁵연세대학교 간호대학 임상간호학과 조교, ⁶연세대학교 교육과학대학 스포츠레저학과 부교수, ⁷연세대학교 간호대학 임상간호학과 부교수 · 간호정책연구소 상임연구원

The Attitude on Exercise, Physical Activity and Quality of Life in Hemodialysis Patients

Hyun Sook Sohn¹, Mi Jin Lee², Seon Mi Kang², Young Ok Han², Kyung Hee Moon³, Dong Il Kim⁴, Yun Joo Lee⁵, Justin Y. Jeon⁶, Sang Hui Chu⁷

¹Assistant Manager of Hemodialysis Unit, Severance Hospital; ²Nurse of Hemodialysis Unit; ³Director of Outpatient Clinic, Severance Hospital; ⁴Student for Doctoral Degree of Sport and Leisure Studies, Yonsei University; ⁵Research Assistant, Department of Clinical Nursing Science, Yonsei University College of Nursing; ⁶Associate Professor, Department of Sport and Leisure Studies, Yonsei University College of Sciences in Education; ⁷Associate Professor, Department of Clinical Nursing Science · Researcher, Nursing Policy and Research Institute, Yonsei University College of Nursing, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify the relationship among the attitudes on exercise, physical activity and quality of life (QOL) in hemodialysis patients. **Methods:** A total of 42 patients in a hemodialysis unit participated in this study. Physical activity level was measured directly by 6 minute walking test and grip strength test. Structured questionnaires were also used for measuring their attitudes on exercise, physical activity and QOL. Participants' medical records were reviewed for obtaining their biochemical and clinical information. Statistical analysis was performed using Pearson correlation, and multiple liner regression. **Results:** A significant positive correlation between participants' attitudes and physical activity level measured by International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was found. And the physical activity level measured by Korea Activity Scale/Index (KASI) was significantly related to QOL. **Conclusion:** This study shows that QOL of the hemodialysis patients was significantly associated with their physical activity level.

Key Words: Hemodialysis; Attitudes on exercise; Physical activity; Quality of Life

국문주요어: 혈액투석, 운동신념, 신체활동, 삶의 질

서 론

1. 연구의 필요성

인구의 고령화와 생활습관의 변화로 당뇨, 고혈압, 만성 사구체 신염 등을 원인으로 하는 말기 신 질환자는 2001년 31,014명에서

2011년 63,341명으로 두 배 이상 증가하였다. 혈액투석은 말기 신 질환의 주요한 신 대체 요법으로서 2011년 전체 말기 신 질환자 중 67.2%가 혈액투석을 받고 있으며, 5년 이상 혈액투석을 유지하고 있는 환자는 2001년 30%에서 2011년에는 44%로 점점 증가하는 추세이다(The Korean Society of Nephrology [KSN], 2012). 말기 신 질환으로 인한 빈혈과 심 기능 저하, 근 골격 기능의 약화, 폐활량 감소 및 혈액투석으로 인한 생리적 변화와 시간적 제약으로 인해 혈액투석 환자들의 신체활동량과 신체활동능력은 급격히 저하된다(Overend, Anderson, Sawnant, Perryman, & Locking-Cusolito, 2010). 혈액투석환자의 체력은 정상인의 50% 수준으로 감소되어 있으며, 최대 심박수와 최대 심박출량도 감소되어 있고, 근력약화와 보행 장애를 일상적으로 경험하고 있다(Park, Choi, & Park, 2012). 이러한 신체활

Corresponding author:

Sang Hui Chu, Associate Professor, Department of Clinical Nursing Science, Yonsei University College of Nursing, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea
Tel: +82-2-2228-3257 Fax: +82-2-392-5440 E-mail: shchu@yuhs.ac

투고일: 2013년 1월 21일 심사회의일: 2013년 1월 23일 게재확정일: 2013년 2월 15일

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.

동 능력의 저하는 혈액투석환자의 삶의 질에까지 영향을 미치게 된다. Cruz 등(2011)이 신장질환 단계에 따라 신체활동 능력이 삶의 질에 미치는 영향을 분석한 결과, 말기 신 질환의 모든 단계에서 신체적 기능, 신체적 역할, 신체적 편안함이 삶의 질에 영향을 끼친다고 하였다. 즉, 혈액투석을 받는 말기 신 질환자들의 지속적인 건강관리와 삶의 질 향상을 위해서는 이들의 신체적 기능을 향상시키려는 노력이 필요하다. 국내 선행연구에서도 혈액투석 환자의 삶의 질에 영향을 미치는 주요한 요인 중 하나로 신체활동 능력을 보고하고 있다(Kang, 2010; Kim & Kim, 2004; Lee, 2012).

운동은 말기 신 질환자의 질병 진행을 완화시키고, 신체적 기능을 향상시키며 질환과 관련된 합병증의 발생을 저하시키고 당뇨와 혈압의 조절, 심 기능 강화를 통해 적절한 혈액투석을 받을 수 있도록 도우며(Kosmadakis et al., 2010), 신체적인 안녕감과 신체활동 능력을 향상시켜 건강관련 삶의 질을 증진한다(Johansen, 2007). 반면, 운동을 하지 않는 경우 혈류 및 근육량 감소, 산소 교환을 저하로 인한 대사기능 장애와 말초순환 장애로 고혈압을 유발하여 심혈관계 합병증으로 인한 사망률을 증가시킨다(Manfredini, Mallamaci, Catioznone, & Zoccali, 2012). 그러나, 말기 신 질환을 지닌 혈액투석 환자는 질병 그 자체로 운동 고위험 집단에 속하며, 피로감, 숨가쁨, 만성 통증, 흉통, 다른 동반질환, 운동하기 싫음, 시간 부족, 손상에 대한 두려움, 같이 운동할 사람이 없음, 우울증, 막막함 등 다양한 신체적, 정신적, 사회/환경적 운동 장애요인을 가지고 있다(Delgado & Johansen, 2012). 특히, 말기 신 질환자들은 다양한 동반질환으로 인해 운동이 그 누구보다 필요한 집단임에도 불구하고 운동을 하는데 어려움을 겪고 있는 것으로 알려져 있다(Stride, 2011). 의료진들 역시 혈액투석환자의 말기 신 질환으로 인한 손상 가능성과 운동에 대한 다양한 장애요인으로 인해 운동의 긍정적인 효과에 대해서는 인지하면서도 운동처방을 지시하기는 어려워하며(Manfredini et al., 2012), 말기 신 질환자에 대해서는 주로 낮은 강도의 신체 활동을 시행하도록 하고 있으며(Tentori et al., 2010), 대부분의 혈액투석 센터에서는 환자들의 운동 상담을 정구적으로 시행하고 있지 않다(Stride, 2011). 따라서, 혈액투석환자의 삶의 질을 향상시키기 위해서는 이들의 신체활동 수준을 측정하고, 운동에 대한 장애요인을 제거하려는 적극적인 간호중재가 필요하다.

혈액투석환자의 운동에 대한 메타분석 결과에 의하면 신체활동 수준을 측정하기 위해 주로 사용하는 도구로 직접 측정방법으로는 최대 산소흡기량, 좌심실 수축력, 맥박수 변동과 근력 측정을, 간접측정 방법으로는 삶의 질, 우울증, 영양 섭취, 운동 참여도와 운동 안정성 평가 방법을 사용하고 있었다(Tentori et al., 2010). 혈액투석 환자의 신체활동 수준을 측정하기 위한 최근의 연구에서는 직

접 측정방법으로 6분 걷기와 30초간 앉았다 일어나기를 측정하였고, 간접 측정방법으로 자가보고형 설문으로 신체활동량을 측정하였는데, 세 가지 도구 모두 혈액투석환자에게 적합한 것으로 보고 되었으며 신체활동 수준을 측정하기 위해서는 세 가지 중 두 가지를 병행하도록 권장하였다(Overlend et al., 2010). 또 다른 연구에서는 혈액투석환자의 신체활동 수준 측정을 위해 직접 측정방법으로 6분 걷기와 60초간 앉았다 일어나기, 10번 앉았다 일어나기, 한발 서기와 악력을 측정하였는데 모두 다 신뢰할 만한 것으로 보고하였다(Segura-Orti & Martinez-Olmons, 2011). 그러나, 직접측정 방법은 신체활동 수준을 객관적으로 측정할 수 있다는 장점이 있지만, 비용이 많이 들고, 번거로우며, 크고 작은 위험이 따르므로, 임상에서 혈액투석환자를 위한 운동 프로그램을 활성화하기 위해서는 직접 측정뿐만 아니라 간편하게 기능수행 정도를 측정할 수 있는 도구의 사용이 필요하다.

국내의 혈액투석 환자 신체활동에 대한 최근의 연구 논문을 분석한 결과, 혈액투석 중, 투석하지 않는 날, 투석 전이나 용이한 시간을 이용하여 운동요법을 진행 하였으며, 운동의 기간은 8주부터 24 주까지 다양하였다. 운동방법은 모두 준비운동과 본 운동 정리운동으로 구성되어 있었으며 본 운동은 근력 운동과 유산소 운동 또는 근력운동으로 구성되어 있었다. 운동요법을 적용한 후에는 실험군에서 체력, 운동능력과 같은 신체적인 능력, 우울 및 불안, 삶의 질 향상 등을 보고하고 있다(Jang and Kim, 2009; Lee, 2009; Song & Song, 2012). 하지만 이러한 긍정적인 효과에도 불구하고 혈액투석 환자들을 대상으로 한 운동요법 적용은 임상현장에서 활성화되지 못하고 있는 실정이며, 선행연구에서 나타난 30%대의 높은 탈락률은 혈액투석 환자들을 신체활동에 지속적으로 참여시키기 위해서는 이들이 경험하는 증상과 운동에 대한 인식에 대한 의료진의 적극적인 이해와 노력이 요구됨을 보여주고 있다. 그러나, 국내에서 혈액 투석환자를 대상으로 운동태도 및 다양한 신체활동 측정을 포함한 간호연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 혈액투석 환자를 대상으로 운동에 대한 긍정적 태도와 장애요인을 살펴보고, 다양한 방법으로 신체활동 수준을 평가하고, 이와 삶의 질 간의 관계를 살펴봄으로써 혈액투석 환자를 위한 신체활동 증진 프로그램 개발에 기여하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 혈액투석환자의 삶의 질과 운동태도, 신체활동 수준을 평가하고 이들의 관계를 파악함으로써, 혈액투석환자를 위한 신체활동 증진프로그램 개발의 기초자료를 제공하기 위한 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 혈액투석환자의 일반적 특성, 투석관련 특성 및 삶의 질을 평가한다.

둘째, 혈액투석환자의 운동에 대한 태도를 파악한다.

셋째, 혈액투석환자의 신체활동 수준을 직·간접적인 방법으로 측정하고 상관관계를 분석한다.

넷째, 혈액투석환자의 삶의 질에 영향을 주는 요인을 파악한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 혈액투석환자의 운동태도, 신체활동, 삶의 질을 확인하고 삶의 질에 영향을 주는 요인을 파악하기 위한 횡단적 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 2012년 4월 서울 시내 소재 Y대학 부속병원 인공신장실에서 투석을 받는 외래환자 전수를 근접 모집단으로 하여 연구의 목적과 방법에 대한 설명 후 연구 참여에 동의한 대상자 42명이 최종 대상자로 선정되었으며, 대상자 선정기준은 Figure 1과 같다. 표본수에 대한 추후 검정으로 G*power 3.1.2 프로그램을 사용하여 검정력을 산출한 결과, 다중회귀분석을 위해 양측검정으로 유의수준 .05, 중간 효과크기(0.3)이며 예측변수가 5개일 때 93%의 검정력을 보였다.

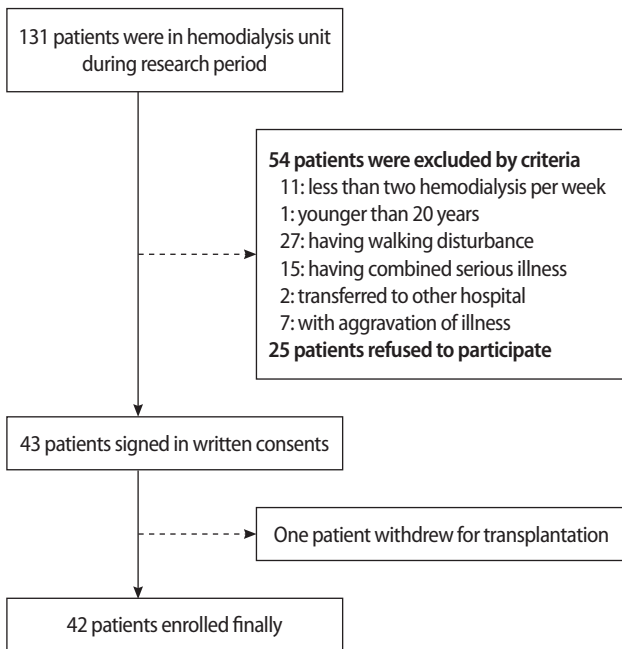


Figure 1. The patient screening and enrollment process.

3. 연구 도구

1) 운동태도

본 연구에서는 Jung 등(2011)이 사용한 운동신념 측정도구를 수정 보완하여 사용하였다. 본 도구는 Likert 4점 척도로 '확실히 그렇다'를 4점, '대체로 그렇다'를 3점, '대체로 그렇지 않다'를 2점, '확실히 그렇지 않다'를 1점으로 배점하였으며, 운동에 대한 긍정적 태도를 질문한 7개 항목과 부정적인 태도인 운동장애를 질문한 8개 항목으로 이루어졌다. 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .82$ 였다.

2) 신체활동

(1) 직접측정방법

① 6분 걷기

대상자는 실내의 복도에 1.5 m 간격으로 표시된 30 m 선을 따라 주어진 시간인 6분 동안 걷도록 하여 이 시간 동안 걸었던 거리를 미터로 표시하였다. 검사의 정확성을 위해 본 연구에서는 Y대학교 스포츠 레저학과 박사과정에 재학 중인 연구원이 측정하였다. 간호사는 6분 걷기 전후 환자의 신체 상태를 확인하였다. 검사는 American Thoracic Society (2002) 안내 지침에 따라 실시하였다.

② 악력

손의 힘은 일상생활 동작과 밀접하게 관련되어 있는 중요한 기능 중 하나로, 손의 여러 힘 중에서도 손바닥을 이용해 쥐는 힘을 악력이라고 하며 손의 운동 능력을 평가하는 중요한 지표로 여겨진다. 악력을 측정하기 위해서 악력계를 사용하였으며 피험자는 차렷 자세로 곧게 선 다음 검사하는 쪽의 팔을 곧게 펴고 몸에서 15° 정도 떨어뜨린 다음 악력계를 손가락 제2관절이 직각이 되도록 잡게 하였다. 시작과 함께 악력계를 최대한 세게 움켜잡게 한다. 좌악력과 우악력의 순으로 측정하였으며 2번 측정 후 높은 기록을 사용하였다. 검사의 정확성을 위해 본 연구에서는 Y대학교 스포츠레저학과 박사과정에 재학 중인 연구원이 측정하였다.

(2) 간접 측정방법

① 국제신체활동량 질문지(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)

IPAQ는 1998년 제네바에서 소개된 국제적으로 공인된 설문지이며 현재 우리나라에서도 번역하여 신뢰도를 검증받은 설문지이다. 본 연구에서 사용한 단문형 국제신체활동 설문은 여가시간, 가정이나 야외에서의 활동, 일과 관련된 활동 및 이동과 관련된 활동의 4개 영역으로 구성되어 있어 신체활동을 포괄적으로 포함하고 있다. 격렬한 운동은 분당 8.0 METs, 중등도의 활동은 분당 4.0 METs, 걷

기 등 가벼운 활동은 분당 3.3 METs의 가중치로 계산되는데 설문지에 기록된 3가지의 활동별로 주당 횟수×활동시간×운동 강도(METs)로 구한 후 이를 모두 더하여 주당 신체활동량을 계산한다. 또한 앉아 있는 시간은 활동과 함께 계산하지 않고 별도로 주당 시간을 계산하여 활동하지 않은 정도의 시간으로 참고하였다. 한국 어판 단문형 국제신체활동 설문지의 신뢰도는 Spearman Rho 0.427-0.646 (중앙값 0.542), Kappa값 0.362-0.620 (중앙값 0.471)으로 보고된 바 있다(Oh, Yang, Kim, & Kang, 2007).

② 한국판 일상생활 수행능력 척도(Korean Activity Scale/Index, KASI)

Duke Activity Status Index를 모델로 하여 Sung 등(2000)이 한국 실정에 맞게 개발한 도구이다. 총 15개 문항으로 각 문항별로 가능, 불가능을 확인하고 가중치를 적용하여 계산한다. 총점 79점으로 점수가 높을수록 기능 수행 정도가 높음을 의미하며, 이 점수는 운동 부하 검사 시 운동시간과 관련이 있으며, 46점 이상 I그룹(운동 시간 6분 이상), 24점 이상 46점 미만 II그룹(3분 이상 6분 미만), 4점 이상 24점 미만 III그룹(1분 이상 3분 미만), 4점 미만 IV그룹(1분 미만)으로 분류된다. 본 연구에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .77$ 이었다.

3) 삶의 질

본 연구에서 삶의 질을 측정하기 위한 도구로서 국제보건기구(WHO)에서 개발한 WHOQOL-BREF를 Min 등(2000)에 의해 한국 판으로 개정된 한국판 세계보건기구 삶의 질 척도 단축형(WHO-QOL-BREF)을 이용하였다. 삶의 질을 신체적 건강, 심리적 영역, 사회적 영역, 생활 환경영역으로 나누었으며 각 문항은 Likert 5점 척도를 사용하여 '전혀 그렇지 않다'를 1점, '그렇지 않다'를 2점, '보통이다'를 3점, '그렇다'를 4점, '매우 그렇다'를 5점으로 부여하였으며 부정문은 역으로 점수를 부과하였다. 본 연구에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .94$ 였다.

4) 투석관련 특성

미국 신장학회(The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative, NKF-KDOQI) 지침에 소개된 혈액투석 환자의 영양평가 도구인 주관적 영양상태 평가(Subjective Global Assessment, SGA)를 사용하여 영양상태를 평가하였다. 평가 항목은 과거력 5가지(체중변화, 음식섭취, 위장관 증상, 운동능력, 질병과 관련된 영양요구)와 신체계측(피하지방 소실, 근육소모, 부종)으로 총 6개 영역에 대한 평가로 구성되며 각 영역을 모두 합산하여, 1-2 점은 SGA 1군으로 심한 영양실조 상태, 3-5점은 SGA 2군으로 경도-중등도의 영양실조 상태, 6-7점은 정상인 SGA 3군을 의미한다. 검

사의 정확성을 위해 연구원이 직접 측정하였으며, 본 연구에서의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .53$ 이었다.

신체증상 평가는 혈액투석환자를 대상으로 보고한 연구에서 An (2008)이 사용한 10개의 신체증상 항목으로 이루어진 도구를 사용하여 평가하였다. Likert 4점 척도로 '매우 그렇다' 4점, '대체로 그렇다' 3점, '별로 그렇지 않다' 2점, '전혀 그렇지 않다'를 1점으로 배점하였으며, 점수가 높을수록 경험하는 신체 증상이 많음을 의미한다. An (2008)의 연구에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .77$ 이며 본 연구에서 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .69$ 이었다.

투석기간, 투석 간 체중 증가, 동반질환, 투석관련 임상 화학적 지표는 의무기록 분석을 통하여 확인하였다.

5) 일반적 특성

성별, 연령, 직업, 교육정도, 음주, 흡연 경험 등을 설문지에 포함하여 조사하였다.

체질량 지수(Body Mass Index, BMI)는 혈액투석을 종료한 후 건체중 상태에서, 본 연구의 연구원이 직접 Body composition analyzer (X-SCAN/Hyosung Medical/Korea)를 사용하여 측정하였다. 체질량 지수는 신장과 체중을 이용하여 비만의 정도를 평가하는 방법으로 체중(kg)을 신장(m²)으로 나눈 값이다.

4. 자료 수집 방법

본 연구는 Y대학병원 임상연구 심의위원회에서 심사 후 승인을 받아(IRB No: 4-2012-0177) 인공신장실 외래 환자 중 연구 참여 동의서를 작성한 42명을 대상으로 하였다. 설문지 작성 시 설문지의 내용, 주지사항을 전달한 후 대상자가 직접 작성하거나 연구자의 도움을 받아서 작성하는 것을 선택하도록 하여 자료를 수집하였다. 단, 주관적 영양상태 평가는 연구자가 직접 대면 면접법을 통하여 작성하였다. 설문지 응답에 소요된 시간은 직접 대면 면접시간 포함하여 약 15-20분이었다. 6분 걷기와 악력은 혈액투석 시행 전 대기시간을 이용하여 측정하였으며, 체질량 지수는 혈액투석 종료 후 시행하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS/WIN version 18.0 프로그램을 이용하여 전산 처리하였다.

첫째, 대상자의 인구사회학적 특성과 운동 신념(태도 및 장애요인)은 빈도 및 백분율을, 투석관련 임상적 특성(SGA 및 신체증상), 운동 태도(긍정적 태도 및 장애요인), 신체활동 수준(6분 걷기, 악력, IPAQ, KASI)과 삶의 질은 평균과 표준편차로 분석하였다.

둘째, 6분 걷기, 악력, IPAQ와 KASI 간의 상관관계는 연령, 유병기간, 신체증상점수를 통제한 후 편상관분석(partial correlations)을 이용하였다.

셋째, 혈액투석환자의 삶의 질에 영향을 주는 요인을 파악하기 위하여, 단변량분석에서 통계적으로 유의한 변수들을 독립변수로, 삶의 질을 종속변수로 하여 단계선택(stepwise) 방법에 의한 선형회귀분석을 시행하였다. 모든 분석은 $p < .05$ 인 경우 통계적으로 유의한 것으로 분석하였다. 회귀모형의 적절성을 확인하기 위하여 다중공선성을 확인한 결과, 공차한계 범위는 .710-.959로 0.1 이상이었고, 분산팽창지수는 1.022-1.392, 상태지수는 6.649-16.955로 나타나 자료의 공선성 문제는 없는 것으로 확인되었다. 또한 Durbin Watson 검정 결과가 2.33으로 잔차의 정규성 분포 가정을 만족하였다. 따라서 본 연구의 분석에 사용된 자료는 회귀분석에 적절한 것으로 나타났다.

연구 결과

1. 대상자의 특성

대상자는 총 42명으로 남성 23명(54.8%), 여성 19명(45.2%)이다. 연령은 평균 59.64세(± 12.82)이며 60세 이상이 24명(57.1%)이었다. 직업은 31명(73.8%)에서 없었으며, 교육정도는 고졸보다 낮은 군이 28명(66.7%)이었다. 34명(81%)이 결혼을 유지하는 상태였으며, 담배를 피우는 사람은 1명(2.4%), 음주를 하는 사람은 4명(9.5%)이었다. 투석 기간은 평균 6.52년(± 5.19)이었으며, 투석 간 체중 증가량은 2.20 kg (± 1.12)이었다. 만성 신부전 외 2개 이상의 동반질환이 있는 사람이 28명(66.7%)이었다. 대상자들이 호소하는 혈액투석 관련 신체증상 중 빈도가 높은 것은 손발 저림(52.4%), 지침(45.2%), 불면(42.9%), 구강건조(38.1%), 변비(38.1%), 가려움증(35.7%)이었다. 주관적 영양상태 사정(Subjective Global Assessment, SGA) 점수는 7점 만점에 평균 5.71 \pm 0.94점이었으며, 헤모글로빈의 중간 값은 1.50 g/dL, 총 혈청단백은 6.60 g/dL, 알부민은 3.95 g/dL이었다. 대상자들의 삶의 질은 백분율로 환산 하였을 때 63.15점으로, 이 중 환경영역의 점수가 65점으로 가장 높았으며, 신체적 건강 영역의 점수가 60점으로 가장 낮았다(Table 1).

2. 운동태도

대상자들의 운동에 대한 태도는 60점 만점에 총점 50.81점이었으며, 이 중 운동에 대한 긍정적 태도가 28점 만점에 20.67 \pm 4.14점, 운동 장애가 32점 만점에 15.98 \pm 3.92점이었으며, 운동 장애 요인으로 가장 많이 응답한 항목은 “날씨 때문에 운동하기 힘들다”(52.4%)였다 (Table 2).

Table 1. Characteristics of participants

(N = 42)

Characteristics	Category or Minimum-Maximum	Frequency (%) or median	M \pm SD
General			
Gender	Male	23 (54.8)	
	Female	19 (45.2)	
Age (yr)	< 40	5 (11.9)	59.64 \pm 12.82
	40 \leq - < 59	13 (31.0)	
	60 \leq	24 (57.1)	
Body Mass Index (kg/min ²)			22.81 \pm 3.73
Job	Yes	11 (26.2)	
	No	31 (73.8)	
Education	High school or less	28 (66.7)	
	Above college	14 (33.3)	
Marriage status	Yes	34 (81)	
	No	8 (19)	
Drinking	Yes	4 (9.5)	
	No	38 (90.5)	
Smoking	Yes	1 (2.4)	
	No	41 (97.6)	
Clinical			
Length of time on dialysis (yr)	< 3	11 (26.2)	6.52 \pm 5.19
	3 \leq 10	23 (54.8)	
	10 \leq	8 (19.0)	
Body weight gain between dialysis (kg)	< 2	18 (42.9)	2.20 \pm 1.12
	2 \leq 3	17 (40.5)	
Co-morbidity	3 \leq	79 (16.7)	
	None	8 (19.0)	2.41 \pm 1.86
	One	6 (14.3)	
Score of symptom SGA	Two or more	28 (66.7)	
	1-2	0 (0.0)	29.5 \pm 4.3
	3-5	18 (42.9)	5.71 \pm 0.94
	6-7	24 (57.1)	
	Biochemical		
Hemoglobin (g/dL)	7.20-13.20	10.50	10.38 \pm 1.05
Total protein (g/dL)	5.60-8.20	6.60	6.61 \pm 0.61
Albumin (g/dL)	3.20-4.70	3.95	3.93 \pm 0.30
BUN (mg/dL)	26.50-93.00	48.05	53.17 \pm 17.59
Creatinin (mg/dL)	6.17-37.50	9.38	10.34 \pm 4.97
Potassium (mmol/L)	3.60-7.40	5.10	4.94 \pm 0.75
Phosphorus (mg/dL)	2.00-7.00	5.05	4.94 \pm 1.10
Calcium (mg/dL)	7.50-11.30	9.15	9.14 \pm 0.76
Urea reduction ratio (%)	60.81-87.58	74.97	74.82 \pm 6.47
Physical activity			
6-min walk		416.75	409.98 \pm 96.48
Grip strength	Access arm	22.00	22.02 \pm 9.37
	Nonaccess arm	23.85	25.83 \pm 9.00
IPAQ	Strength exercise	0	614.0 \pm 1,469.59
	Moderate exercise	0	719.0 \pm 1,135.83
	Walking	742.5	1,543.33 \pm 1,625.43
	Total	1,644	2,876.33 \pm 3,007.88
KASI		44.56	46.61 \pm 17.13
QOL			
Physical (35 point)	12.0-29.0		21.21 \pm 4.79
Psychological (30 point)	7.0-30.0		19.26 \pm 5.12
Social relationship (15 point)	3.0-15.0		9.28 \pm 2.37
Environment (40 point)	11.0-40.0		26.02 \pm 5.60
Total score (120 point)	35.0-114.0		75.78 \pm 16.30

SGA = Subjective Global Assessment; BUN = Blood urea nitrogen; IPAQ = International Physical Activity questionnaire; KASI = Korea Activity Scale/Index; QOL = Quality of Life; M \pm SD = Mean \pm Standard deviation.

Table 2. Participant's Attitude on Exercise

(N = 42)

Categories	Items	Strongly agree	Agree	Disagree	Strongly disagree
Positive attitude (20.67 ± 4.14)	Exercise is important for good health	29 (69.0)	12 (28.6)	1 (2.4)	0 (0.0)
	My family encourages me to be active	12 (31.0)	18 (42.9)	6 (14.3)	5 (11.9)
	Someone in my family exercise regularly	9 (21.4)	13 (31.0)	9 (21.4)	11 (26.2)
	One (or more) of my close friends exercise regularly	13 (31.0)	9 (21.4)	12 (28.6)	8 (19.0)
	Exercise is a good way to be with others and have fun	12 (28.6)	17 (40.5)	9 (21.4)	4 (9.5)
	I like to exercise because it makes me feel good	14 (33.3)	18 (42.9)	6 (14.3)	4 (9.5)
	Exercise can make the bodyweight easier to control	17 (40.5)	14 (33.3)	8 (19.0)	3 (7.1)
Barrier (15.98 ± 3.92)	Exercise is hard because of weather	4 (9.5)	18 (42.9)	14 (33.4)	6 (14.3)
	It is hard to find some spaces to exercise	3 (7.1)	5 (11.9)	16 (38.1)	18 (42.9)
	It is hard to find the time to exercise	3 (7.1)	6 (14.3)	16 (38.1)	17 (40.5)
	Economic problems are one reason that I can not do exercise	1 (2.4)	1 (2.4)	22 (28.6)	18 (42.9)
	Exercise is hard work	4 (9.5)	11 (26.2)	15 (35.7)	12 (28.6)
	It bothers me when my family tells me I should go exercise	5 (11.9)	4 (9.5)	13 (31.0)	20 (47.6)
	I do not like to exercise	5 (11.6)	6 (14.3)	15 (35.7)	16 (38.1)
	I don't like to exercise because I have fatigue	4 (9.5)	8 (19.0)	19 (45.2)	11 (26.2)

Table 3. Correlations among KASI and Other Measures of Physical Activity (N = 42)

	KASI	KASI†
6-min walk	0.544**	0.509**
Grip strength	Access arm	0.296
	Nonaccess arm	0.338*
IPAQ	Strength exercise	-0.208
	Moderative exercise	-0.099
	Walking	0.154
	Total	-0.053

†age, BMI, length of HD, and score of symptom were adjusted; * $p < .05$; ** $p < .01$. KASI = Korea Activity Scale/Index; IPAQ = International Physical Activity Questionnaire.

3. 신체활동 수준

직접측정 중 6분 걷기는 평균 409.98 ± 96.48 m였으며, 악력은 23.92 ± 8.66 kg이었다. 설문측정 중 대상자들의 지난 일주간 운동량을 보여주는 국제신체활동량 질문(IPAQ)은 $2,876.33 \pm 3,007.88$ METs이며, 이 중 걷기의 운동량이 $1,543.33 \pm 1,625.43$ METs로 가장 많았다. 한국판 일상생활 수행능력(KASI) 점수는 46.61 ± 17.13 점이었다. 운동태도에 따라 세 그룹으로 분류한 후, IPAQ 점수를 비교한 결과, 운동태도 점수가 높은 그룹에서 IPAQ 점수가 유의하게 높은 것을 확인할 수 있었다. 운동태도 하위 그룹은(43점) IPAQ 점수가 1,105 METs였지만 운동태도 상위 그룹은(60점) IPAQ 점수가 4,955 METs로 유의하게 높았다($p < .04$). 특히, 한국판 일상생활 수행능력 점수는 직접 측정인 6분 걷기 및 악력측정과 유의한 상관관계를 보였으며, 이러한 상관성은 나이, 체질량지수, 투석기간, 신체증상을 통제하고 분석한 후에도 유의하게 나타났다(Table 3).

Table 4. Predictors of Quality of Life in Hemodialysis Patients

Variables	β	t(p)	R ² change	Adjusted R ²	F(p)
KASI	.311	2.157 (.037)	.131	.176	5.376 (.009)
Score of symptoms	.296	2.057 (.046)	.085		

KASI = Korea Activity Scale/Index.

4. 삶의 질에 영향을 미치는 요인

단변량 분석결과 삶의 질과 통계적으로 유의한 변수인 KASI와 신체증상과 이들 변수와 유의한 상관관계가 있는 변수인 6분 걷기, 악력, 운동태도를 독립변수로, 삶의 질을 종속변수로 투입하여 단계선택(stepwise) 방법으로 회귀분석을 실시한 결과 KASI ($t = 2.157, p = .037$)가 가장 강력한 영향변수로 삶의 질의 약 13.1%를 설명하였다. 또한, 신체증상($t = 2.057, p = .046$)이 삶의 질의 영향요인으로 확인되었으며, 삶의 질에 대한 이 두 변인의 설명력은 17.6%이었다(Table 4).

논 의

본 연구는 혈액투석환자의 운동 태도와 신체활동 수준을 측정하고, 삶의 질의 영향요인을 파악하기 위해 진행되었으며, 신체활동 수준을 직접측정 방법인 6분 걷기와 악력으로, 간접 측정 방법인 국제신체활동량 설문지(IPAQ), 한국판 일상생활 수행능력(KASI) 설문으로 다양하게 측정하여 분석한데 의의가 있다.

국내 선행 연구에서 혈액투석환자를 대상으로 6분 걷기와 악력을 측정한 연구는 1편으로(Lee, 2009) 운동요법의 실험군에서 운동요법의 진행 전 악력 21.97 kg, 6분 걷기 358.92 m와 대조군의 악력

24.95 kg, 6분 걷기 480.55 m로 보고된 바 있다. 본 연구에서의 6분 걷기 점수는 409.98±96.48 m로, Overlend 등(2010)의 연구에서의 370±105 m, Segura-Orti와 Martinez-Olmons (2011)의 연구에서의 425.2±116 m와 유사하였으며, 정상 성인을 대상으로 한 Steffen, Hacker와 Mollinger (2002)의 연구에서 60대의 6분 걷기 점수인 555 m보다 낮은 점수로 혈액투석환자의 보행능력이 저하되어 있음을 보여준다. 본 연구에서의 악력의 점수는 23.92±8.66 kg으로, Segura-Orti와 Martinez-Olmons (2011)의 연구에서의 26.9±7.3 kg과 유사한 값을 보여주었다. 이는 정상 성인을 대상으로 한 Massy-Westropp, Gill, Taylor, Bohannon과 Hill (2011)의 연구에서 60대의 악력인 39 kg보다 낮은 점수로 혈액투석환자의 근력 또한 저하되어 있음을 보여주어, 혈액투석환자의 보행능력과 근력 증진을 위한 체계화된 운동프로그램이 필요함을 알 수 있었다.

본 연구 대상자들의 일주간 운동량을 보여주는 IPAQ 측정 결과는 2,876.33±3,007.88 METs로 이는 Kang과 Gu (2012)의 노인 당뇨병 환자를 대상으로 한 신체활동 측정 논문에서의 2,247±2,533.77 METs과 비교해 볼 때 다소 높은 수준이었으며, 혈액투석환자의 사망률을 예측하는 독립적인 지표로 알려진 삶의 질(Kušleikaitė et al., 2010) 점수도 5점 척도로 환산하여 비교할 때, 3.16점으로서, 혈액투석환자의 삶의 질을 측정한 Yang (2008)의 2.58점, Kang (2010)의 2.48 점보다 높았다. 타 연구에 비해 신체활동량 및 삶의 질이 높은 이유는 본 연구의 대상자의 특징에서 찾을 수가 있는데, 흡연자 1명(2.4%), 음주자 4명(9.5%)으로 금연, 절주의 건강생활습관을 잘 유지하며, 헤모글로빈 중간 값 10.50 g/dL, 총 혈청 단백 6.60 g/dL, 알부민 3.95 g/dL로 대부분 혈액투석환자 권장 수치 안에 분포하고, 주관적 영양상태 점수도 5.71±0.94점으로, 대상자 대부분의 영양상태가 적절하였다. 또, 투석 간 체중증가 2.20±1.12 kg으로 미국 신장 학회(NKF-KDOQI) 권고치인 2.0-2.5 kg 안에 있으며, 투석 적합도를 보여주는 요소 감소 비율은 평균 74.97%로 2010년 대한신장학회의 보고인 남자 67.9%, 여자 73.9%보다 높아 투석이 적절하게 잘 이루어지고 있음을 보여준다. 즉, 건강생활습관 및 적절한 영양 상태를 유지하고, 적절한 투석관리가 이루어지는 혈액투석환자에게 신체활동량 및 삶의 질이 높은 것으로 추정된다.

운동태도를 분석한 결과 대상자들의 운동에 대한 태도가 신체활동에 영향을 미치는 것을 알 수 있었는데 운동태도 점수가 높을수록 고강도, 중강도, 걷기 항목 모두에서 IPAQ으로 측정된 신체활동량 점수가 높았으며, 장애요인이 많을수록 낮았다. 대상자들의 운동에 대한 태도는 운동이 건강을 위해 중요하다는 항목과 투석 간 체중 조절을 위해 운동이 도움이 된다는 항목에 높은 점수를 보여주어, 운동의 필요성은 인식하고 있지만, 가족 중 규칙적으로 운

동하는 사람이 있는지와 친구 중 규칙적으로 운동하는 사람이 있는지, 가족이 운동하도록 지지해 주는지, 운동이 다른 사람과 같이 해서 즐겁다는 질문에는 상대적으로 점수가 낮아 운동에 대한 긍정적인 태도를 향상시키기 위해서는 사회적지지가 동반되어야 함을 보여준다.

운동 장애 요인으로는 날씨 때문에 운동이 힘들다는 응답이 가장 많았는데 이는 대상자들이 날씨의 영향을 받는 야외에서 걷기 운동을 주로 시행하고 있기 때문인 것으로 생각되며, 날씨에 영향을 받지 않고 지속적으로 시행할 수 있는 실내 운동 프로그램 개발이 요구됨을 보여주고 있다. 최근 연구결과에서는 투석실 환경에서 투석 중 이루어지는 운동을 제안하고 있다(Bennett et al., 2010). 운동 장애 요인으로 그 다음 높은 점수를 보인 것은 운동이 힘든 일이라는 항목이어서, 저하된 근력과 보행능력을 가진 혈액투석 환자들을 대상으로 신체활동능력을 평가하여 개별적 체력수준에 맞추어진 운동프로그램 제공이 필요함을 보여주고 있다.

그러나, 임상현장에서 복잡하고 손상의 위험이 있는 직접적인 측정방법을 사용하는 데는 비용, 장소 및 인력의 제한점이 있어, 간편하게 설문을 통해 기능수행 정도를 측정할 수 있는 도구가 필요하다. 본 연구에서 한국판 일상생활 수행능력(KASI)을 측정된 결과를 직접 측정방법인 6분 걷기 및 악력과 비교한 결과 유의하게 상관성이 있는 것으로 나타나 향후 임상에서 KASI를 혈액투석환자의 신체활동 수준 측정의 한 방법으로 사용할 수 있는 가능성을 제시하였다.

또한 KASI로 측정된 신체활동 수준은 본 연구에서 삶의 질을 설명하는 유의한 변수로 나타나, 이는 노인을 대상으로 한 연구(Kim, Lee, & Lee, 2010)와 척수손상 환자를 대상으로 한 연구(Han, 2011), 뇌졸중 편마비 환자를 대상으로 한 연구(Ahn, You, & Kim, 2011) 등 일상생활 수행능력에 장애를 가지는 집단을 대상으로 한 삶의 질 상관관계 연구에서 보여준 결과와 유사하다.

현재 혈액투석환자를 위한 구체적인 운동 지침은 국내와 해외에서도 아직 없는 실정이지만, 미국 신장 학회(NKF, 2005)에서 “모든 투석 환자는 반드시 그들의 신체활동 수준을 증진시키기 위한 지속적인 상담과 격려를 전문의를 비롯한 의료진으로부터 받아야 한다”고 명시하고 있으며, WHO의 노인을 위한 운동지침(2010)에 따르면 일주일에 적어도 150분 중간 강도의 또는 75분가량의 격렬한 강도의 유산소 운동을 하거나 두 가지 강도의 운동을 똑같이 섞어서 하되 움직이기 힘든 노인들은 균형 감각을 강화하고 낙상을 방지하기 위한 유산소운동을 일주일에 3일 이상 하고 근육 강화를 위한 운동을 일주일에 2회 이상 하도록 권하여, 유산소 운동과 근력운동을 병행하도록 하고 있다.

그러나, 본 연구의 대상자들의 IPAQ 점수가 걷기에 $1,543.33 \pm 1,625.43$ METs로 치우쳐 있어, 걷기는 만성질환자들이 선호하는 신체활동 방법으로 2011년 대장암 환자의 신체활동에 대한 정재연 등이 연구에서 대장암 환자들의 82%가 걷기 운동을 선호하는 것으로 답한 결과와 같다. 혈액투석환자가 유산소 운동만을 시행하였을 경우에는 산소 흡기량 변화가 크지 않았으나, 유산소 운동과 근력 운동을 병행 하였을 때 산소 흡기량이 최대 40-50% 개선되었다는 연구 결과들이 잇따라 보고되고 있어(Johansen, 2007; Kosmadakis et al, 2010; Painter, 2010), 이들을 위한 운동 프로그램을 개발할 때 유산소 운동과 근력운동의 병행을 고려하는 것이 바람직하겠다. 또한 일주일에 3회 이상 투석실을 방문하는 혈액 투석 환자에게 투석 대기 시간 또는 투석 중 실시할 수 있는 복합 운동프로그램 개발은 환자를 정기적으로 운동에 참여하도록 하는데 매우 도움이 될 것으로 생각된다. 최근 메타분석 결과에서도 유산소 운동과 근력운동을 결합한 형태로, 투석 중에 시행되는 운동 프로그램을 권장하고 있다(Smart & Steele, 2011). 이는 선행 연구(Jang & Kim, 2009)에서 보고된 근육경련, 투석 후 혈압 저하, 출혈, 혈관통로 관리 등 투석 관련 문제를 투석실 환경 내에서 해결할 뿐 아니라 간호사가 환자의 운동 참여 동기를 증가 시키고, 지속적으로 운동량을 점차적으로 증진 시키는데 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 향후 환자를 위한 체계적으로 관리되는 투석실 내 복합운동 프로그램 개발 필요성이 요구되며, 간호사들도 이러한 요구에 부응할 수 있도록 환자들의 신체적, 심리적, 사회적 상태를 이해하고 적극적으로 중재하려는 노력이 필요하다. 이를 위해서는 혈액투석 환자의 신체활동 수준 사정을 통한 개별화된 복합 운동프로그램을 개발하고 평가하려는 시도가 필요하다.

본 연구는 신체활동 수준을 직접 측정하는 6분 걷기에 참여가 불가능한 단독보행이 불가능한 자와 6분 걷기 시 안전사고의 발생 위험이 있는 암 및 중증 심장질환자를 제외하고 진행되었다. 이러한 대상자의 선정과정을 통해 직·간접적인 신체활동 수준의 평가는 가능하였지만, 이로 인해 본 연구 결과를 혈액투석환자의 신체활동과 삶의 질 평가결과로 일반화하는 데에 제한점이 있다.

결론 및 제언

본 연구를 통하여, 혈액투석환자의 신체활동량은 운동에 대한 태도와 유의한 상관관계를 가지며, 일상생활 수행능력과 신체 증상은 혈액투석환자의 삶의 질에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 더불어, 일상생활 수행능력 측정 결과는 직접적인 체력측정 방법인 6분 걷기, 악력과 유의한 상관관계를 보여 단독보행이 불가능한 혈

액투석환자에게도 임상에서 간편하게 신체활동 수준의 측정을 위해 사용할 수 있는 가능성을 제시하였다.

그러나, 본 연구는 단일 의료 기관에서 혈액투석을 받고 있는 환자를 대상으로 하였으며, 대상자 선정과정에서 단독보행이 가능하며 암과 중증 심장질환을 가지지 않은 대상자로 한정하여 수행되었기 때문에, 연구결과를 모든 혈액투석 환자로 일반화할 수 없는 제한점을 가지고 있다.

따라서 향후 후속 연구에서는 대상자들을 확대하여 신체활동과 운동태도, 삶의 질을 측정하여 본 연구의 결과와 비교해 볼 것을 제안한다. 또한 이러한 연구결과를 바탕으로 향후 혈액투석 환자의 특성을 반영한 개별화된 간호중재 프로그램의 개발 및 평가를 위한 지속적인 노력이 필요하다.

REFERENCES

- Ahn, J. Y., You, S. J., & Kim, J. Y. (2011). An effect of quality of life on affected side upper extremity performance ability after a cerebrovascular accident. *The Journal of Korean Aging Health Friendly Policy Association*, 3(1), 53-58.
- Alison, L. S., Kalanter-Zadeh, K., Donna, S., Maureen, M., & Ashwini, S. (2004). Subjective global assessment in chronic kidney disease: A review. *Journal of Renal Nutrition*, 14, 191-200.
- American Thoracic Society. (2002). ATS Statement : Guideline for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166, 111-117.
- An, H. O. (2008). *The fatigue and physical symptoms of patients after hemodialysis*. Unpublished master's thesis, Hanyang University, Seoul.
- Bennett, P. N., Breugelmanns, L., Barnard, R., Agius, M., Chan, D., Fraser, D., et al. (2010). Sustaining a hemodialysis exercise program: a review. *Seminars in Dialysis*, 23(1), 62-73.
- Cruz, M. C., Andrade, C., Urrutia, M., Draibe, S., Nogueira-Martins, L. A., & Cintra Sesso, R. C. (2011). Quality of life in patients with chronic kidney disease. *CLINICS*, 66, 991-995.
- Current Renal Replacement Therapy in Korea -Insan memorial dialysis registry. 2011- ESRD Registry Committee, The Korean Society of Nephrology. Retrieved January 13, 2012, from <http://www.ksn.or.kr/journal/2012/index.html>
- Delgado, C., & Johansen, K. L. (2012). Barriers to exercise participation among dialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplant*, 27, 1152-1157.
- Han J. H. (2011). The effect of activities of daily living performance of patients with spinal cord injury on the quality of life, Unpublished master's thesis, Inje University, Gimhae.
- Jang, E. J., & Kim, H. S. (2009). Effects of exercise intervention on physical fitness and health-related quality of life in hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 39, 584-593.
- Johansen, K. L. (2007). Exercise in the end-stage renal disease population. *Journal of American Society of Nephrology*, 18, 1845-1854.
- Jung, J. Y., An, K. Y., Lee, D. H., Masayo, N., Son, Y. N., Lee, J. W., et al. (2011). Analysis of physical activity participation, intention and attitude of patients with colorectal cancer. *Journal of Society of Living Environment System*, 18(1), 120-128.
- Kang, H. Y., & Gu, M. O. (2012). A study on physical activity and related factors to

- physical activity for the elderly with diabetes mellitus. *Journal of Muscle Joint Health*, 19(1), 57-70.
- Kang, S. M. (2010). *A Study of effects of social support on the quality of life of hemodialysis patients*. Unpublished master's thesis, Kwangwoon University, Seoul.
- Kim, E. Y., & Kim, J. S. (2004). Predictors of quality of life among hemodialysis patients. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*, 16, 597-607.
- Kim, J. Y., Lee, S. G., & Lee, S. K. (2010). The relationship between health behaviors, health status, activities of daily living and health-related quality of life in the elderly. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 30, 471-484.
- Kosmadakis, G. C., Bevington, A., Smith, A. C., Clapp, E. L., Viana, J. L., Bishop, N. C., et al. (2010). Physical exercise in patients with severe kidney disease. *Nephron Clinical Practice*, 115(1), C7-C16.
- Kušleikaitė, N., Bumblytė, I. A., Kuzminskis, V., & Vaičiūnienė, R. (2010). The association between health-related quality of life and mortality among hemodialysis patients. *Medicina(kaunas)*, 46, 531-537.
- Lee, J. J. (2012). *The effects of diet regimen practice, nutritional intake, gastrointestinal symptoms on diet-and health-related quality of life for hemodialysis patients*. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.
- Lee, J. Y. (2009). *Influence that complex exercise program affects fitness, blood pressure and arteriosclerosis in the course of hemodialysis*. Unpublished master's thesis, Sungshin Womans University, Seoul.
- Manfredini, F., Mallamaci, F., Catiotzone, L., & Zoccali, C. (2012). The burden of physical inactivity in chronic kidney disease: is there an exit strategy. *Nephrology Dialysis Transplant*, 27, 2143-2145.
- Massy-Westripp, N. M., Gill, K. T., Taylor, W. A., Bohannon, W. R., & Hill, L. G. (2011). Hand grip strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Research Notes*, 4, 127.
- Min, S. K., Lee, C. I., Kim, K. I., Suh, S. Y., & Kim, D. K. (2000). Development of Korean version of WHO quality of life scale abbreviated version (WHOQOL-BREF). Seoul: Hana.
- Oh, J. Y., Yang, Y. J., Kim, B. S., & Kang, J. H. (2007). Validity and reliability of Korean version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) short form. *Korean Journal of Family Medicine*, 28, 532-541.
- Overend, T., Anderson, C., Sawant, A., Perryman, B., & Locking-Cusolito, H. (2010). Relative and absolute reliability of physical functioning measures in people with end-stage renal disease. *Physiotherapy Canada*, 62(2), 122-128.
- Painter, P. (2009). Implementing exercise: what do we know: where do we go? *Journal of National Kidney Foundation*, 16, 536-544.
- Park, C. B., & Ji, J. W. (2000). Effect of the exercise training before hemodialysis in End-stage renal disease patients. *The Journal of Physical Education*, 28, 261-273.
- Park, K. S., Choi, S. H., & Park, M. J. (2012). Comparison of muscle strength and gait ability between hemodialysis patients and healthy adults. *Korean Society of Public Health Nursing*, 26(1), 82-91.
- Segura-Orti, E., Martinez-Olmons, F. J. (2012). Test-retest reliability and minimal detectable change scores for sit-to-stand-to-sit tests, the six-minute walk test, the One-leg heel-rise test, and handgrip strength in people undergoing hemodialysis. *Physical Therapy*, 91, 1244-1251.
- Smart, N., & Steele, M. (2011). Exercise training in haemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Nephrology*, 16, 626-632.
- Song, W. J., & Sohng, K. Y. (2012). Effects of progressive resistance training on body composition, physical fitness and quality of life of patients on hemodialysis. *Journal of Korean Academy of Nurses*, 42, 947-956.
- Steffen, T. M., Hacker, T. A., & Mollinger, L. (2002). Age and gender related test performance in community-dwelling elderly people : six-minute walk test, berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Physical Therapy*, 82(2), 128-137.
- Stride, M. (2011). Exercise and the patient with chronic kidney disease. *British Journal of Hospital Medicine*, 72, 200-204.
- Sung, J. D., On, Y. K., Kim, H. S., Chae, I. H., Sohn, D. W., Oh, B. H., et al. (2000). Development of Korean activity scale/index (KASI). *The Korean Circulation Journal*, 30, 1004-1009.
- Tentoril, F., Elder, J. S., Thummal, J., Pisonil, L. R., Bommer, J., Fissell, B. R., et al. (2010). Physical exercise among participants in the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS) : correlates and associated outcomes. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 25, 3050-3062.
- Yang, Y. J. (2008). *Physiological index and quality of life by dialysis method*. Unpublished master's thesis, Ehwa University, Seoul.