대한기초간호자연과학회지
Vol.3, No.1, July 2001

주요개념 : 운동효과, 혈액투석 환자, 신체수행능력, 심리반응, 삶의 질

혈액투석환자를 위한 운동프로그램의 효과

서미례,[1] 정해혁,[2] 박정식[3]

- Abstract -

Key Word : exercise training, hemodialysis patients, work capacity, psychologic status, quality of life

The effects of an exercise training in hemodialysis patients

Suh, Mi Rye,[1] Jung, Hae Hyuk,[2] Park, Jung Sik[3]

The purpose of this study was to investigate the effect of exercise training on work capacity, psychologic functions and quality of life in hemodialysis patients.

Forteen hemodialysis patients, 3 males, 11 females, age ranged from 23~58 years(42.3± 0.4) were selected and assessed using a modified Bruce protocol on a treadmill. The 3 months supervised exercise training consisted of 60 minites session thrice weekly on the treadmill, bicycle and arm ergometer at 40~60% of maximum O_2 consumption.

The changes of maximum O_2 consumption, psychologic test and quality of life questionnaire in 14 patients before and after 3 months exercise training have been measured.

The mean maximum O_2 consumption(VO_2 max) of exercisers increased by 23% after training(pre-and postexercise 26.3±4.6ml/kg/min vs 29.8±4.9ml/kg/min, p=0.013). There was significant reduction in anxiety score(p=0.004) and significant improvement in quality of life score(p=0.031) after training.

The result of this study indicated that a structured exercise training for hemodialysis patients provides many benefits.

These result suggest the exercise training can improve the work capacity, psychologic functions and quality of life outcomes in hemodialysis patients.

1) Suh, Mi Rye, R.N. : Dialysis room, Department of Nursing, Asan Medical Center, Song-Pa P.O. Box 145, Seoul 138-736, Korea. TEL:82-2-2224-4881, FAX:2-2224-5400

2) Jung, Hae Hyuk, M.D. : Lecturer, Department of Internal Medicine, College of Medicine, Kangwon University

3) Park, Jung Sik, M.D. : Professor, Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan

I. 서 론

1. 연구의 필요성

만성신부전증은 신조직이 체내환경에서 더 이상 기능할 수 없게 되는 불가역적이고 회복할 수 없는 상태로 보존요법으로는 치료가 불가능하고 투석요법이나 신장이식 같은 신대체요법을 받아야만 생명을 연장할 수가 있다(방병기, 1986; Stansfield, 1985).

이러한 신대체요법을 받고 있는 국내 총환자수는 1998년말 기준으로 23,900명(백만명당 506,7명)이며, 이 중 혈액투석환자는 56.4%를 차지하고 있고 전체 환자수도 해마다 꾸준한 증가세를 보이고 있다(안석준, 최의준, 1999).

유지투석은 말기신부전환자의 생존율을 증가시키긴 했으나 직업적, 신체적 재활을 가져오는데는 다소 제한적이다(Shalom, Blumental, William, McMurray, & Dennis, 1984). 혈액투석환자들은 두드러지게 신체활동능력이 떨어져 있고, 피로, 근육약화, 혈관질환, 뼈질환, 그리고 다양한 정신적인 문제로 만성적인 우울상태에 빠져 있어 투석환자의 삶의 질과 재활에 관심이 모아지고 있다. Painter, Messer-Rehak, Hanson, Zimmerman, & Glass(1986)의 연구에서 혈액투석 중인 말기신부전증 환자는 건강한 성인에 비해 최대산소섭취량으로 평가한 신체수행능력이 평균 50% 정도 감소되었다고 하였다. 이러한 신체수행능력 저하는 빈혈, myopathy, 심혈관계 질환, 우울 등이 요인일 수 있다(Chi-Yuen et al, 1998).

적절한 운동은 신체의 기능을 강화하여 건강을 유지하는 데 도움을 주며 신진대사를 원할히 해 주고, 생활에 활력을 주며, 심폐기능을 강화하여 합병증을 예방할 수 있으며, 피로감, 우울과 같은 심리적 스트레스 해소를 돕는 것으로 알려져 있다(O'Brien, 1979). 심혈관 질환이 있는 환자의 경우에도 운동은 신체수행능력을 증가시키고, 심혈관계 위험요인을 감소시키며, 신체적 안녕을 향상시킨다고 하였다(Shalom et al, 1984). 투석환자에게도 이러한 유사한 효과가 있음이 보고되었다. 투석환자에게 운동의 적용은 신체수행능력을 향상시키고(Harter & Goldberg, 1985 ; Moore et al, 1993 ; Painter et al, 1986 ; Shalom et al, 1984), 혈압이 감소되며(Hagberg et al, 1983), 지질상태가 개선되고(Goldberg, Hagberg, Delmez, Haynes, & Harter, 1983), 적혈구 생산이 증가하며(Zabetakis et al, 1982), 우울, 불안 등 심리적 개선효과가 있다(Brown, 1984 ; Carney et al, 1983 ; Goldberg et al, 1980)고 보고되었다. 이와같은 결과를 통해 구미에서는 혈액투석환자의 신체적, 대사적, 심리적 효과와 삶의 질 향상을 위한 방안으로 적절한 운동이 권유되고 있다.

그러나 우리나라에서는 투석환자의 운동 필요성에 관한 인식이 낮아 적극적인 운동을 권하지 않을 뿐 아니라 치료적인 차원으로도 거의 검토되지 않는 실정이다. 또한 혈액투석환자에서 운동프로그램의 효과는 거의 보고되지 않았으므로 이에 대한 연구가 필요하다 하겠다.

2. 연구의 목적

혈액투석환자에게 적용한 12주간의 운동프로그램이 환자의 신체수행능력, 심리반응, 삶의 질에 미치는 효과를 파악함으로써 혈액투석환자를 위한 적절한 중재방안임을 검증하고자 함이다.

3. 용어의 정의

1) 혈액투석환자

- 이론적 정의 : 말기신질환으로 인해 인공신장기를 통한 물질의 확산, 용질이동, 한외여과에 의해 체내의 노폐물을 배출하고, 전해질 균형을 유지하는 환자이다(한대석, 1988).
- 조작적 정의 : 내과전문의에 의해 말기신질환을 진단받고 현재 주 2~3회 혈액투석을 받고 있는 환자로서 혈액투석을 받은 지 3개월 이상 경과된 환자이다.

2) 운동프로그램

· 이론적 정의 : 계획된 운동을 일정기간 동안 규칙적으로 시행하여 인체의 형태적인 변화와 기능적인 변화를 가져올 수 있는 건강증진행위이다(김종훈, 박정래, 1982).

· 조작적 정의 : 심박동수 보유능 방법(Heart rate reserve method)에 의해 최대운동능력의 40~60%의 운동강도로 체조, 걷기운동, 고정식 자전거, 트레드밀, 상체자전거의 운동형태로 1회 60분간(준비운동, 본운동, 정리운동), 주 3회 투석하지 않은 날 실시하는 12주간의 운동을 말한다.

3) 최대산소섭취량

· 이론적 정의 : 어느 개체가 신체운동시 섭취할 수 있는 최대산소섭취량으로 최대심박출량과 동-정맥산소농도 차이의 곱이다.

· 조작적 정의 : 운동 전·후의 생리적 변화현상을 자동가스분석기를 이용하여 매 20초마다 산소섭취량(VO_2, ml/kg/min), 이산화탄소 배출량(VCO_2), 호흡상(RQ), 분당환기량(VE)을 측정한다. 최대산소섭취량의 결정은 심박수가 최대에 도달할 때와 더 이상 운동이 불가능하다고 판정되었을 때, 피검자가 더 이상 못한다고 신호를 보냈을 때의 산소섭취량을 개인의 최대산소섭취량으로 한다.

4) 우 울

· 이론적 정의 : 우울은 정서적 기분변화로부터 병적인 상태에 이르기까지의 연속선상에 있으며, 근심, 침울함, 실패감, 상실감, 무력감 및 수치감을 나타내는 정서장애를 의미한다.

· 조작적 정의 : 본 연구에서는 Zung(1965)이 개발한 Self-rating Depression Scale(SDS)를 신석철(1977)이 번역한 도구로 측정한 점수를 말한다.

5) 불 안

· 이론적 정의 : 개인이 어떤 상황을 위협적인 것으로 판단했을 때 일시적으로 변화되는 인간의 정서적 상태를 의미하는 것이다(Spielberger, 1972).

· 조작적 정의 : 본 연구에서는 Spielberger(1972)에 의해 개발된 상태불안 측정도구를 김정택과 신동균(1978)이 한국어로 번안하여 표준화시킨 상태불안 측정도구로 측정된 점수를 말한다.

6) 삶의 질

· 이론적 정의 : 신체적, 정신적 및 사회, 경제적 영역에서 각 개인이 지각하는 주관적인 평가와 안녕을 의미한다(노유자, 1988).

· 조작적 정의 : 방활란(1991)이 말기신질환을 대상으로 개발하고 김옥수(1993)가 수정한 삶의 질의 측정도구를 이용하여 측정한 점수를 말한다.

4. 연구의 가설

제1가설 : 혈액투석환자의 최대산소섭취량(maximal oxygen consumption, VO_2 max)은 12주간의 운동프로그램 실시 전보다 후에 더 증가될 것이다.

제2가설 : 혈액투석환자의 우울 정도는 12주간의 운동프로그램 실시 전보다 후에 더 감소될 것이다.

제3가설 : 혈액투석환자의 불안 정도는 12주간의 운동프로그램 실시 전보다 후에 더 감소될 것이다.

제4가설 : 혈액투석환자의 삶의 질 정도는 12주간의 운동프로그램 실시 전보다 후에 더 증가 될 것이다.

5. 연구의 제한점

본 연구는 연구대상자를 임의추출하였으므로 연구결과를 혈액투석환자에게 일반화하여 해석할 때는 신중을 기하여야 한다.

II. 문헌고찰

1. 혈액투석환자의 운동프로그램의 효과

1) 운동과 신체수행능력(work capacity)

혈액투석환자의 신체수행능력은 그들의 질병상태에 의해 심하게 방해받고 있다. 혈액투석환자에게 점진적 운동부하검사(graded treadmill test)를 시행하여 신체수행능력을 조사하였을 때 정상인보다 두드러지게 떨어졌다고 보고하였다(Goldberg et al, 1982). 신체수행능력은 최대산소섭취량으로 측정되며 이것이 높을수록 사람이 수행할 수 있는 일이 많아지는데, Painter et al(1986)의 연구에서 혈액투석 중인 말기신부전증 환자는 건강한 성인에 비해 최대산소섭취량으로 평가한 신체수행능력이 평균 50% 정도 감소되었다고 보고하였다. 또한 혈액투석환자들은 복막투석환자나 신장이식 환자의 신체수행능력에 비해 현저히 떨어져 있다고 하였다(김정숙, 1997 ; Robertson, 1990).

이와 같이 혈액투석환자의 저하된 신체수행능력을 규칙적인 운동 프로그램을 통해향상시킨 선행연구가 많이 있다. Zebetakis et al(1982)은 5명의 혈액투석환자에게 투석하지 않는 날 10주간 주 3회, 25~45분간 운동(treadmill)을 실시하여 산소섭취량이 13% 향상되었음을 보고하였다. Shalom et al(1984)의 연구에서는 5명의 혈액투석환자와 2명의 복막투석환자에게 12주간, 주 3회, 45분간 운동(bicycle, walk, jog)을 적용하여 운동 session의 50% 이상 참여한 집단에서 42%의 산소섭취량의 증가를 보고하였다. Harter와 Goldberg(1985)는 혈액투석환자 13명을 대상으로 12개월, 주 3회, 최고 45분간 운동(bicycle, walk, jog)를 실시하여 17% 산소섭취량 증가가 있었다고 보고하였고, 혈압조절이 잘 되고, 지질대사와 탄수화물 대사가 개선되었다고 보고하였다. Moore et al(1993)의 연구에서도 11명의 혈액투석환자에게12주간, 주 3회, 30~60분간 운동(bicycle)을 적용하여 13%의 산소섭취량 증가가 있었다고 보고하였다. 복막투석환자 13명을 대상으로 Chi-yuen Lo et al(1998)은 12주간 주 3회 45~60분간 운동(treadmill, bicycle, arm ergometer)을 적용하여 16.2%의 산소섭취량 증가와 삶의 질이 향상되었다고 보고하였다.

이와같이 운동이 혈액투석환자의 신체수행능력을 유의하게 향상시키고 삶의 질을 향상시키는데 필요한 활력을 증진시킴을 알 수 있다.

2) 운동의 심리적 효과

De-Nour(1982)는 투석환자의 62%가 우울에 시달리고 있다고 하였고, Amstrong(1978) 역시 혈액투석환자는 지속되는 신체, 심리적 긴장으로 인해 약 50%에서 정서적 문제를 나타내며 정신적으로 불안과 우울의 빈도가 높다고 하였다. 한상임과 송경애(1986)도 혈액투석환자들은 오랜 기간의 치료과정, 합병증, 신체상의 변화, 성기능부전으로 인한 좌절감, 질병예후의 불확실성, 죽음에 대한 공포, 식이제한으로 인한 압박감, 사회복귀의 어려움, 부부간의 불화 등의 신체적, 정신적, 사회적 스트레스로 인해 정상인보다 더 높은 우울과 불안을 경험한다고 하였다.

많은 연구에서 이와 같은 부정적인 정서상태를 가진 혈액투석환자에게 규칙적인 운동을 적용한 후 심리적 개선효과가 있었음이 보고되었다. Goldberg et al(1980)의 보고에 의하면 운동적용 4개월 후에 대조군보다 안녕감이 증가되었고, 우울, 불안, 공격성이 감소되었다고 하였다. 운동적용 6개월후에는 가족, 사회적 상호관계, 신체상, 작업관련 활동에 유의한 개선효과가 있었다고 보고하였다. Carney et al(1983)에 의하면 운동적용후 우울이 감소하고 불안, 공격성이 개선되었고 사회적 적응이 향상되었다고 보고하였다. 그러나 Shalom et al(1984)은 운동적용 후 기질과 상태불안, 우울, 공격성, 편집증 등을 조사한 결과 변화가 없었다고 보고하였다. 김정숙(1997)은 혈액투석환자에게 다리, 어깨, 허리부위 운동, 근지구력 강화운동, 등척성 근력증진운동을 4주간 적용하여 우울이 감소되었다고 보고하였다.

이상의 연구결과를 볼 때 혈액투석환자에게 규칙적인 운동프로그램의 적용은 신체적, 심리적 효

과가 매우 크며 효과가 긍정적임을 알 수 있다.

2. 혈액투석환자를 위한 운동지침

만성신부전증은 신체 여러 기관에 영향을 주고 치료가 다양하므로, 투석환자의 투석, 투약, 식이가 안정될 때까지는 운동검사를 실시해서는 안된다. 점진적인 유산소 운동적용시에는 안전한 검사결과의 외래환자가 참여하도록 해야 한다. 운동프로그램 적용 전에는 주의깊은 운동검사가 필요하다. 운동검사는 신체상태를 사정하기에 아주 효과적이며 심장질환 발견, 운동처방에 의한 심박동수 유도 등을 사정할 수 있다. 심장질환이나 당뇨가 있는 환자는 운동전에 반드시 운동부하검사를 해야 한다(Painter, 1985).

운동처방은 개인의 능력에 따라 가능한 신체활동을 체계적이면서도 개인의 특성에 적합한 방법으로 계획하여 이루어지는 과정이다. 운동처방은 운동형태, 운동강도, 운동시간, 운동빈도 및 운동단계로 구성된다(전태원, 1994). 혈액투석환자를 위한 유산소운동으로는 고정식 자전거, 걷기, jogging, 수영이 가능할 수 있다(Painter, 1986 ; Goldberg et al, 1983). 운동강도는 운동부하검사에서 결정되는 최고수준의 65~85% 사이가 되어야 한다. 운동시간은 목표강도에서 30~45분 하는 것이 목표량이 되어야 하며 주 3회 정도는 실시해야 운동의 효과가 있다(Painter, 1986 ; Goldberg et al, 1983). Casaburi(1997)는 혈액투석환자를 위한 운동처방을 다음과 같이 권고하고 있다. (1) 환자에게 격렬한 운동프로그램을 적용하기 전에 정식적인 운동검사를 받아야 한다 (2) 운동시간은 투석 동안이나 투석과 가까운 시간대에 계획하라 (3) 운동종류는 큰 근육들이 움직이는 것을 포함시켜라. Cycle ergometer, treadmill test는 실내에서 하기에 적당한 운동이다. 실외운동으로는 빠른 걷기, 달리기, 수영, 자전거가 적당하다 (4) 운동강도 권장량은 가설적이기 하나 젖산 역시 중 정도 이상이 실재적인 목표량으로 설정될 수 있다. (5) 합리적인 운동디자인은 주 3회, 운동시간은 45분, 최소 5~8주여야 한다.

III. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 단일군 전·후 원시실험설계이다. 연구대상자에게 12주 과정의 운동 프로그램을 적용하고 운동실시 전·후로 운동부하검사를 실시하여 최대산소섭취량을 조사하고, 우울, 불안, 삶의 질에 관한 설문조사를 실시하였다.

운동실시 전	운동프로그램 적용	운동실시 후
운동부하검사(최대산소섭취량) 우울, 불안, 삶의 질 설문조사	12주 실시	운동부하검사(최대산소섭취량) 우울, 불안, 삶의 질 설문조사

2. 연구대상

A 종합병원에서 만성신부전증으로 혈액투석 치료를 받고 있는 환자 중 다음의 기준에 의하여 선정하고 동의를 구한 후 동의한 환자 20명을 대상으로 시작하였다. 운동 도중 6명이 탈락하고 총 14명이 12주간의 운동 프로그램에 참여하였다. 탈락이유는 신경과적 문제 발생 1명, 빈혈 2명, 오심, 구토 증세 발생 1명, 불순응 2명이었다.

<대상자>

1) 18세 이상의 성인환자로서 혈액투석치료를 받은 지 3개월이 경과하고 주 3회 투석치료를 받는 자
2) Hgb 8G/dL 이상인 자
3) 보행과 자가간호가 독립적으로 가능한 자
4) 전문적인 치료가 필요한 다른 신체적, 정신적 질환이 없는 자
5) 연구의 목적을 이해하고 참여를 수락한 자

<연구의 제외자>

1) 당뇨나 고혈압 조절이 안되는 자
2) 심근경색증 병력이 있는 자
3) 조절되지 않는 심부전이나 부정맥이 있는 자

4) 뇌졸중
5) Organic brain syndrome

3. 연구도구

1) 운동부하검사

운동부하검사는 트레드밀(MedGraphics, Cadio-pulmonary Diagnostic System, USA) 위에서 부하를 증가시켜 ALL-OUT상태에 이르게 하였다.

(1) 최대산소섭취량

Bruce 프로토콜을 이용하여 증상제한 운동부하검사를 실시하였으며, 대사 및 호흡기계 자료는 MedGraphics을 이용하여 breath by breath방법을 이용하여 분석하였다. 검사는 ACSM(American College of Sports Medicine) Guidelines의 종료기준에 의해 중단하였다. 최대산소섭취량은 호기가스 분석에 의해서 얻어진 값으로서 운동부하검사 종료까지 나타낸 산소섭취량의 최대치를 말하며, ml/kg/min으로 표시된다.

2) 운동프로그램

1회 60분, 주 3회, 12주 운동 프로그램이었다. 운동은 준비운동 10분, 본운동 40분, 정리운동 10분으로 60분간 실시하였다. 운동실시 전과 후에 혈압과 심박수를 측정하였다. 준비운동은 체조, 걷기를 하였으며 본운동은 심박동수 보유능 방법(Heart rate reserve method)을 이용하여 운동처방을 내렸다. 운동의 강도는 최대운동능력의 40%에서 시작하여 60% 수준에서 운동을 종료하도록 점진적으로 계획하였다. 본 운동 40분간 2~3개의 운동기구, 즉 고정식 자전거, 트레드밀 혹은 상체 자전거를 이용하여 각 기구당 15분씩 운동을 실시하였으며 운동중 심박수를 측정하여 목표심박수에 맞추어 운동기구의 강도를 조정하였다. 정리운동은 가볍게 걷기를 이용하였다.

3) 우울 측정도구

Zung(1965)이 개발한 Self-rating Depression Scale(SDS)를 신석철(1977)이 번역한 도구를 이용하여 측정하였다. 4점척도 20개 문항으로 측정점수의 범위는 최저 20점에서 최고 80점으로 점수가 높을수록 우울정도가 높음을 의미한다.

4) 불안 측정도구

Spielberger(1972)에 의해 개발된 상태불안 측정도구를 김정택과 신동균(1978)이 한국어로 번안하여 표준화시킨 상태불안 측정도구를 이용하여 측정하였다. 4점척도 20개 문항으로 측정점수의 범위는 최저 20점에서 최고 80점으로 점수가 높을수록 상태불안 정도가 높은 것을 의미한다.

5) 삶의 질

방활란(1991)이 말기신질환을 대상으로 개발하고 김옥수(1993)가 수정한 41문항으로 구성한 삶의 질의 측정도구를 이용하여 측정하였다. 각 문항은 5점척도로 측정점수의 범위는 최저 41점에서 최고 205점까지이며 점수가 높을수록 삶의 질 정도가 높음을 의미한다.

4. 자료수집방법 및 절차

자료수집기간은 1999년 3월부터 8월까지였으며 운동실시 전 조사, 운동 프로그램 적용, 운동실시 후 조사순으로 진행하였다.

1) 운동실시 전 조사

연구대상자의 임상적 특성(연령, 성별, 투석기간, 원인질환) 조사, 운동부하검사를 실시하고 우울, 불안, 삶의 질 측정 설문지를 배부하여 연구대상자가 직접 작성하도록 하였다.

2) 운동 프로그램 실시

운동은 투석하지 않는 날 주 3회 본원의 스포츠의학센터에 와서 연구자의 감독하에 운동을 실시하는 것으로 운동기간은 12주간이었다.

3) 운동실시 후 검사

연구대상자의 운동부하검사를 실시하고 우울,

불안, 삶의 질 측정 설문지를 배부하여 연구대상자가 직접 작성하도록 하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS를 이용 전산통계처리하였으며 분석방법은 다음과 같다.

1) 연구대상자의 임상적 특성은 평균, 표준편차, 실수로 산출하였다.
2) 가설검증을 위해 운동 전·후 최대산소섭취량, 우울, 불안, 삶의 질의 차이검증은 Wilcoxon's signed-rank test로 분석하였다.

IV. 연구결과 및 논의

1. 연구 대상자의 임상적 특성

본 연구 대상자의 임상적 특성은 <표 1>과 같다. 연구 대상자의 평균연령은42.3±10.4세였고, 성별은 남자 3명, 여자 11명이었다. 평균 투석기간은 41.4±44.5개월이었다.

<표 1> 연구 대상자의 임상적 특성 (n=14)

나이(years) (범위)	42.3 ± 10.4 (23-58)
성별(M:F)	3 : 11
투석기간(months) (범위)	41.4 ± 44.5 (3-147)
원인신질환	
Unknown	9
Chronic GN	1
DM	3
HTN	1

Abbreviation : GN, glomerulonephritis ; DM, Diabets mellitus ; HTN, Hypertension

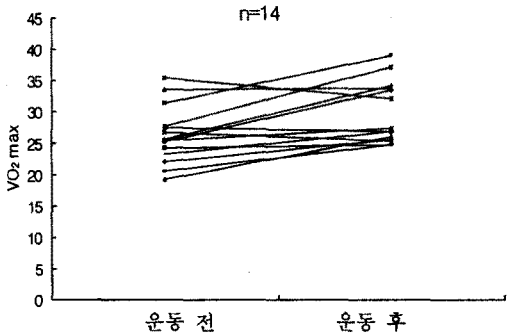
2. 운동프로그램의 효과

1) 제1가설 검증

'혈액투석환자의 최대산소섭취량(maximal oxygen consumption, VO_2 max)은 12주간의 운동프로그램 실시 전보다 후에 더 증가될 것이다'라는 가설을 검증한 결과는 <표 2>와 같다.

운동 전의 최대산소섭취량은 26.3±4.6ml/kg/min에서 운동 12주 후 29.8±4.9ml/kg/min로 20.3% 증가하였고(그림 1과 표 2) 통계적으로 유의한 차이(p=0.013)가 있는 것으로 나타났다. 연구대상자의 최대산소섭취량에 영향을 미칠 수 있는 Hematocrit은 운동 전·후로 차이가 없었다.

운동 전의 총 운동기간은 483.4±138.2초에서



<그림 1> 운동프로그램 실시 전·후의 혈액투석환자의 최대산소섭취량의 변화

<표 2> 운동프로그램 실시 전·후의 혈액투석환자의 신체수행능력(Work capacity)의 변화 (n=14)

구 분	운동 전 평균 ± 표준편차	운동 후 평균 ± 표준편차	z	p
최대산소섭취량(ml/kg/min)	26.3 ± 4.6	29.8 ± 4.9	-2.480	0.013
Exercise Duration(sec)	483.4 ± 138.2	607.1 ± 119.3	-3.045	0.002
Hematocrit(%)	27.8 ± 2.3	28.2 ± 2.1	-.565	0.572

운동 12주 후 607.1±119.3초로 123.7초 증가하였고 통계적으로 유의한 차이(p=0.002)가 있는 것으로 나타났다. 따라서 제1가설은 지지되었다.

2) 제2가설 검증

'혈액투석환자의 우울정도는 12주간의 운동프로그램 실시 전보다 후에 더 감소될 것이다'라는 가설을 검증한 결과는 <표 3>과 같다.

운동 전의 우울정도는 44.8±8.4점에서 운동 12주 후 39.7±6.4점으로 5.1점 감소되었고 통계적으로는 유의하지 않게(p=0.073) 나타났다. 따라서 가설 2는 기각되었다.

3) 제3가설 검증

'혈액투석환자의 불안정도는 12주간의 운동프로그램 실시 전보다 후에 더 감소될 것이다'라는 가설을 검증한 결과는 <표 3>과 같다.

운동 전의 불안정도는 47.9±5.9점에서 운동 12주 후 42.8±6.3점으로 5.1점 감소되었고 통계적으로 유의하게(p=0.004) 나타났다. 따라서 제3가설은 지지되었다.

4) 제4가설 검증

'혈액투석환자의 삶의 질정도는 12주간의 운동프로그램 실시전보다 후에 더 증가 될 것이다'라는 가설을 검증한 결과 <표 4>와 같다.

운동 전 삶의 질 정도는 124.5 ± 16.5에서 운동 12주 후 133.6±19.3점으로 9.1점 증가하였고 통계적으로 유의하게(p=0.031) 나타났다. 따라서 제4가설은 지지되었다.

2. 논 의

본 연구는 12주 동안 혈액투석환자에게 운동프로그램을 적용하여 그 효과를 검토하였다. 선행연구(Painter et al, 1986)에서 혈액투석환자의 최대산소섭취량은 19.1(±5.8)ml/kg/min로 나이, 성별이 같은 건강한 성인 31.7(±7.0)ml/kg/min에 비해 두드러지게 감소되었다고 보고하였다. 본 연구의 대상자의 운동 적용 전 최대 산소 섭취량은 26.3ml/kg/min(범위 19.3~35.4)으로 높게 나타났다. 대상자의 평균 Hematocrit은 27.8(±2.3)%로 선행 연구와 비슷하였고 평균 연령도 큰 차이가 없었다. 본 연구에서 12주간 운동적용 후 최대산소섭취량이 20.3%로 유의하게 증가되었다. 이 결과는 기존의 투석환자에게 운동을 적용한 Zabetakis et al(1982)의 연구, Harter & Goldberg(1985)의 연구, Moore et al(1993)의 연구, Chi-yeun Lo et al(1998)의 연구, Shalom et al(1984)의 연구, Painter et al(1992)의 연구결과와 일치하였다. 본 연구에서 최대산소섭취량의 증가된 정도가 Shalom et al(1984)의 연구, Painter et al(1992)의 연구결과 보다는 더 적었는데 Shalom et al의 연구에서는 대상자의 운동적용 전 최대산소섭취량이 매우

<표 3> 운동프로그램 실시 전·후의 혈액투석환자의 심리 반응의 변화 (n=14)

구 분	운동 전 평균 ± 표준편차	운동 후 평균 ± 표준편차	z	p
우 울	44.8 ± 8.4	39.7 ± 6.4	-1.791	0.073
불 안	47.9 ± 5.9	42.8 ± 6.3	-2.907	0.004

<표 4> 운동프로그램 실시 전·후의 혈액투석환자의 삶의 질 변화 (n=14)

구 분	운동 전 평균 ± 표준편차	운동 후 평균 ± 표준편차	z	p
삶의 질	124.5 ± 16.5	133.6 ± 19.3	-2.158	0.031

낮았으며(15.4±5.8ml/kg/min) 운동강도를 75~85% HR max로 운동처방을 한 점이 차이가 있고, Painter et al의 연구는 운동기간이 6개월간으로 매우 길었다. 이상의 결과로 혈액투석환자에게 적용한 운동프로그램이 신체수행능력을 증진시킴을 기존연구와 본 연구의 일치된 결과로 확인할 수 있었다. 이는 운동프로그램이 혈액투석환자의 심폐지구력에 긍정적인 영향을 준다는 것으로 운동적용이 필요하다는 것을 시사해 준다.

혈액투석환자는 지속되는 신체·심리적 긴장으로 인해 약 50%에서 정서적 문제를 나타내며 정신적으로 불안과 우울의 빈도가 높다. 또한 혈액투석환자의 우울은 식욕부진의 원인으로도 작용하여 영양불량을 일으키기도 한다. 선행 연구에서 이와 같은 부정적인 정서상태를 가진 혈액투석환자에게 규칙적인 운동을 적용한 후 심리적 개선효과가 있었음이 보고되었다. 본 연구 결과에서는 운동적용 전·후 심리적 변화에서 상태불안이 통계적으로 유의하게 감소되었고, 우울은 운동 후 감소되기는 하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. Goldberg et al(1980)의 연구, Carney et al(1983)의 연구, Harter & Goldberg et al(1985)의 연구결과 우울, 불안이 감소되었다는 결과와 비교해 보았을 때 불안이 감소되었다는 점은 일치하나 우울의 개선은 일치되지 않았다. Shalom et al(1984)의 연구결과와는 우울이 개선되지 않은 점이 일치하였다. 이상의 결과로 혈액투석환자의 운동프로그램이 혈액투석환자의 불안을 낮추는 심리적 개선효과가 있음을 알 수 있다.

삶의 질은 치료적 중재의 효과를 사정하는 중요한 척도로 여겨져 왔다. 운동실시 전·후 삶의 질이 통계적으로 유의하게 증진되었다. 이는 기존의 Chi-yeun Lo et al(1998)의 연구결과와 일치하는 것으로 운동프로그램 적용이 혈액투석환자의 삶의 질의 향상에 기여함을 알 수 있다.

결론적으로 혈액투석환자에게 운동프로그램 적용의 효과가 신체수행능력을 향상시키고, 심리적 불안감을 개선시키며 나아가 삶의 질도 향상시킴을 알 수 있다.

본 연구는 국내 최초로 혈액투석환자에게 점진적인 유산소 운동프로그램을 적용한 것으로 운동적용시 대상자가 안전한 건강상태여야 하고 주위 깊은 사전검사가 필수적인긴 하나, 혈액투석환자에게 운동의 적용은 안전하며 실행가능함을 보여주었다. 또한 운동적용의 효과가 신체적, 심리적 개선효과가 있고 나아가 삶의 질도 향상시키므로 혈액투석환자를 위한 적절한 중재방안이 될 수 있다고 생각된다. 운동의 생활화가 보편화된 요즈음 환자의 운동에 대한 관심과 요구도 증가하고 있는 바 혈액투석환자에게 안전한 운동적용을 위한 상담 및 처방이 가능해야 할 것 같다.

운동에 참여한 환자들의 주관적인 평가로 운동실시 후 "잠을 잘 잔다", "걷기가 수월해졌다", "피로가 덜하다", "기분이 좋아진다", "몸무게 조절이 잘된다" 등의 긍정적 효과가 있어 운동종료 후 지속적인 운동프로그램의 참여를 원하였었다. 고비용 등의 문제로 스포츠센터를 계속 이용하는 어려움이 있어 연구대상자들이 운동을 종료한 후에는 집에서 실시할 수 있는 운동 프로그램을 처방해 주었다.

연구설계시 투석하지 않는 날 스포츠의학센터를 방문해야 하므로 연구대상자의 운동 프로그램에 참여도를 높이는 것이 많은 어려움으로 작용한다. 그러므로 대상자 선정시 충분한 동기유발과 함께 적극적인 태도로 참여할 수 있는 환자선정이 중요하다고 생각된다.

V. 결론 및 제언

1. 결 론

본 연구는 1999년 3월부터 8월까지 혈액투석환자에게 시행한 운동 프로그램이 환자의 신체수행능력, 심리적 반응, 삶의 질에 미치는 효과를 검증하기 위한 원시실험이었다. 일 종합병원에서 혈액투석 치료를 받고 있는 환자 14명을 대상으로 심박동수 보유능 방법(Heart rate reserve method)을 이용하여 40~60% 운동강도로 주 3회 12주간

운동프로그램을 적용하였다.운동적용 전·후 Bruce 프로토콜로 증상제한 운동부하검사를 실시하였으며 breath by breath방법으로 분석하였다.우울, 불안, 삶의 질을 평가하기 위해 운동적용 전·후 설문조사를 하였다.

본 연구의 결과를 요약해 보면 다음과 같다.

1) 혈액투석환자의 최대산소섭취량은 운동 12주 실시 후 20.3% 증가되었고 통계적으로 유의하였다(p=0.013).
2) 혈액투석환자의 우울정도는 운동 12주 실시 후 5.1점 감소되었으나 통계적으로는 유의하지 않았다(p=0.073).
3) 혈액투석환자의 불안정도는 운동 12주 실시 후 5.1점 감소되었고 통계적으로 유의하였다(p=0.004).
4) 혈액투석환자의 삶의 질 정도는 운동 12주 실시 후 9.1점 증가하였고 통계적으로 유의하였다(p=0.031).

결론적으로, 혈액투석환자에게 운동 프로그램은 환자의 신체수행능력과 심리적 불안을 개선시키며 나아가 삶의 질 향상에도 기여할 수 있는 적절한 중재방안이라 하겠다.

2. 제 언

1) 혈액투석환자에게 운동의 필요성을 재확인하기 위해 운동의 효과를 파악할 수 있는 반복적인 유사실험연구가 요구된다.
2) 혈액투석환자를 위해 가정에서 쉽게 할 수 있는 운동 프로그램 개발을 위한 연구가 시도되어야 할 것이다.
3) 혈액투석환자에게 장기간의 운동 프로그램을 적용하여 운동의 신체적, 대사적, 심리적 효과를 검증하는 연구가 요구된다.

참고문헌

김옥수(1993). 혈액투석환자가 지각하는 사회적 지지와 삶의 질과의 관계연구. 서울대학교 대학원 석사학위 논문.

김정숙(1997). 운동프로그램이 혈액투석 환자의 우울과 불안에 미치는 영향. 고려대학교 교육대학원 석사학위 논문.

김정택, 신동균(1978). S.T.A.I.의 한국 표준화에 관한 연구. 최신의학, 21(11), 1220-1223.

김종훈, 박정래(1982). 운동생리학. 서울 : 교학연구사.

노유자(1988). 서울지역 중년기 성인의 삶의 질에 관한 분석연구. 연세대학교 대학원 박사학위 논문.

방병기(1994). 우리나라 신대체요법의 현황. 대한신장학회지, 13(2), 201-213.

신석철(1977). 정신과 오래환자의 The Self-Rating Depression Scale(SDS)에 관한 연구(제2편)-우울신경증과 불안신경증의 증후론적 비교연구. 충남의대잡지, 4(1), 84-89.

안석주, 최의진(1999). 한국의 신대체요법의 현황. 대한신장학회지, 18(1), 201-213.

전태원 편저(1994). 운동검사와 처방. 서울 : 태근문화사.

한대석(1998). 혈액투석의 원리와 임상. 대한의학협회지, 31(5), 476-482.

한상임, 송경애(1986). 장기혈액투석환자의 기질불안정도와 합병증 발생과의 관계. 최신의학, 29(2), 167-174.

Amstrong, S.(1978). Psychological maladjustment in renal dialysis patients. Psychosomatic Medicine, 19, 169-171.

Battle J.(1978). Relationship between self-esteem and depression. Psychosocial Reports, 42, 745-746.

Brown R.S.(1984). Exercise for stress management in renal dialysis and renal transplantation patients. Dial Transplant, 13, 97-100.

Carney R.M., McKevitt P.M., Goldberg A.P., Hagberg J.M., Delmez J.A., & Harter H.R.(1983). Psychological effects of exercise training in hemodialysis patients. Nephron, 33, 179-181.

Casabur R.(1997) Rehabilitation exercise training in chronic renal failure. Kopple J.D. Massry S.G.(Ed.), In nutritional management of renal disease(817-835). Pennsylvania : William & Wilkins.

Chi-yuen Lo, Leonard Li, Wai-kei Lo, Man-lok Chan, Elaine So, Sidney Tang, Man-cheuk Yuen, Lgnatius K.P. Cheng, & Tak-mao Chan(1999). Benefits of exercise training in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. Am J Kidney Dis, 32(6), 1011-1018.

De-Nour A.K.(1980). Quality of life of dialysis and transplanted patients. Nephron, 25, 117-120.

De-Nour A.K.(1982). Social adjustment of chronic dialysis patients. Am J Psychiatry, 139, 97-103.

Goldberg A.P., Hagberg J.M., Delmez J.A., Carney R.M., McKevitt P.M., Ehsani A.A., & Harter H.R.(1980). The metabolic and psychological effects of exercise training in hemodialysis patients. Am J Clin Nutr, 33, 1620-1628.

Goldberg A.P., Hagberg J.M., Delmez J.A., Haynes M.E., & Harter H.R.(1980). The metabolic effects of exercisetraining in hemodialysis patients. Kidney Int, 18, 754-761.

Goldberg A.P., Gentman E.M., Hagberg J.M., Gavin J.R.III, Delmez J.A., Carney R.M., Naumowicz A., Oldfield M.H., & Harter H.R.(1983). Therapeutic benefits of exercise training for hemodialysis patients. Kidney Int, 24, S303-S309(suppl).

Hagberg J.M., Goldberg A.P., Eshani A.A., Heath G.W., Delmez J.A., & Harter H.R.(1983). Exercise training improves hypertension in hemodialysis patients. Am J Nephrol, 3, 209-212.

Harter H.P., Golberg A.P.(1985). Endurance exercise training. Med Clinic North Am, 69, 159-175.

Moore G.E., Parsons D.B., Stray-Gundersen J., Painter P.L., Brinker K.R., & Mitchell J.H.(1993). Uremic myopathy limits aerobic capacity in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis, 22, 277-287.

O'Brein M.E.(1979). Hemodialysis regimen complication and social environment : A panel analysis. Nursing Research, 29, 250-215.

Painter P.L, Messer-Rehak D., Hanson P., Zimmerman S.W., & Glass N.R.(1986). Exercise capacity in hemodialysis, CAPD, and renal transplant patients. Nephron, 42, 47-51.

Painter P.L, Zimmerman S.W.(1986). Exercise in end-stage renal disease. Am J Kidney Dis, 7(5), 386-394.

Painter P.L.(1994). The importance of exercise training in rehabilitation of patients with end-stage renal disease. Am J Kidney Dis, 24(1), S2-S9(suppl).

Painter P.L. Nelson-Worel J.N., Hill M.M., Thornbery D.R., Sheip W.R., Harrington A.R., & Weinstein A.B.(1986). Effect of exercise training duringhemodialysis. Nephron, 43, 87-92.

Shalom R., Blumental J.A., William S., McMurray R.G., & Dennis V.W.(1984). Feasibility andbenefits of exercise training in patients on maintenance dialysis. Kidney Int, 25, 958-963.

Spielberger C.D.(1972). Anxiety current trends in theory and research 1. New York : Academic Press.

Zabetakis P. M., Gleim G. W., Pasternack F. L., Saraniti A., Nicholas J.A., & Michelis M.F. (1982). Long duration submaximal exercise conditioning in hemodialysis patients. Clin Nephro, 18, 17-22.

Zung W.W.K.(1965). A self-rating depression scale. Archives of General Psychiatry, 12, 63-70.