

계획된 운동프로그램이 제 2형 당뇨병 환자의 대사, 심폐기능 및 운동이행에 미치는 영향*

황 애 란** · 유 지 수** · 김 춘 지***

I. 서 론

1. 연구의 필요성

건강이란 유전적 요인, 환경적 요인, 및 개인의 행동적인 요인에 의해 결정되는데 이 중 행동적 요인은 건강에 가장 중요한 요인중의 하나이며 개인의 생활습관과 관련되어 있다. 실제로 동맥경화, 고혈압, 당뇨병과 같은 성인병은 그 원인이 과다한 지방섭취나 신체활동 부족과 같은 잘못된 생활습관에 주로 기인하며 일단 발병하면 완치가 불가능한 경우가 많기 때문에 일생동안 매우 고통스럽게 살아가야 되는 경우가 많고 주된 사망원인이 되고 있다. 따라서 무엇보다도 예방이 중요한데 이를 위해서는 규칙적이고 지속적인 신체활동을 요구하는 운동요법과 식생활양상의 개선을 강조하는 식사요법이 필수적으로 요구된다(Lee, 1999).

질적인 삶의 중요성이 강조되고 건강에 대한 권리의식이 향상되면서 운동의 중요성에 대한 국민의 인지도는 점차적으로 높아지고 있다. 그러나 각 개인의 신체적성을 고려한 개별화된 운동요법이 적용되고 있지 않기 때문에 운동을 생활에서 적용하기가 어려운 실정에 있다.

최근 들어 운동의 안전과 효과의 측면이 강조되면서 개인별 운동능력과 선호도에 따라 운동처방을 받고 운동

요법을 적용하는 프로그램이 시도되고 있으나 실제로 처방 받은 운동을 시작하고 유지·지속하는 것이 쉽지 않다는 문제가 제기되고 있다(Chung & Jun, 1996). 이러한 처방 받은 운동을 실행하도록 돕기 위하여 일부 연구(Kim, 1996)에서 Bandura(1986)의 자기효능이론을 이용하여 효능기대증진프로그램을 적용한 운동요법을 당뇨병자에게 시도하였는데 4주간의 단기간의 처치로 운동을 지속적으로 도와주는 측면에서 한계가 있었다.

운동이 현대사회에서 건강관리의 주요 방법임을 생각해 볼 때 개개인의 특성에 맞는 적절한 운동을 처방해 효과적으로 이행할 수 있도록 돕는 것은 건강전문가인 간호사들의 책임이다. 그러나 1970년 1월부터 1997년 12월까지 운동중재에 관한 국내 간호학 논문에서 66.7%가 운동강도를 언급하지 않은 것으로 나타났다(Jun, 1999; 2000). 간호사는 대상자의 건강문제에 대하여 직접 교육과 훈련을 담당하고 동기를 줄 수 있는 사람이며 영향력을 줄 기회와 접촉이 다른 건강 전문인보다 컸으며 대상자의 이행을 저해하는 구체적이고 직접적인 요인을 보다 정확하게 파악할 수 있다. 이러한 역할을 수행하기 위해서는 타학문과 구별되는 간호학 교육의 운동 관련 연구가 이루어져야 한다. 특히 운동요법을 성공적으로 생활화하기 위해 인간을 전인적으로 이해하여 접근하는 것은 핵심적이며 이는 간호학에서만 독자적

* 이 논문은 1998년도 한국학술진흥재단 자유공모과제 학술연구비에 의하여 지원되었음.

** 연세대학교 간호대학 기초간호학교실 교수

*** 연세대학교 간호대학 기초간호학교실 강사

투고일 2000년 7월 10일 심사일 2000년 9월 6일 심사완료일 2001년 2월 14일

으로 개발할 수 있는 고유능력이라고 평가되어 성인병 중에서도 운동요법의 중요성이 매우 높은 제 2형 당뇨병 환자를 중심으로 개발된 운동점사 및 처방을 기초로 한 계획된 운동프로그램을 환자가 실생활에 이행하도록 돕기 위해 시도되었다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 선행연구에서 확인된 운동이행에 영향을 미치는 요인을 고려하여 계획된 운동프로그램을 개발하여 제 2형 당뇨병 환자를 중심으로 적용하여 대사, 심폐기능 및 운동이행에 미치는 영향을 파악하는 것이다.

II. 문헌 고찰

인간행위에 대해 현재 제안된 대부분의 모형은 사회심리학에 기원을 가지고 있는데 운동행위에 가장 많이 사용되는 모형으로는 건강신념모형(Health belief model), 건강증진모형(Health promotion model), 합리적 행동이론(Theory of reasoned action), Triandis모형 및 자기효능이론(Self-efficacy theory) 등이 있다.

먼저 1950년 사회심리학자의 의해 개발된 건강신념 모형은 Lewin의 장의 이론을 기본으로 한 본 이론은 사람이 어떤 행위를 하고 안하는 것을 결정하는 것은 물리적 환경이 아니라 그 사람의 주관적인 지각세계라는 현상학적 접근을 취하고 있다. 기본가정은 개인의 심리적 준비상태와 질병의 위협감소에 대한 개인의 지각에 의해 행위가 결정된다는 것이다. 지각된 민감성, 지각된 심각성, 지각된 유익성, 지각된 장애성, 행동의 계기, 건강동기, 사회적 영향, 과거경험, 행위에 대한 효능감, 행위의 습관적인 면, 경제적, 환경적, 문화적 요인 및 가족이나 친구 등의 사회적 영향요인 등의 주요개념들로 구성되어 있다(Rosenstock, 1974). 둘째, Pender (1996)의 건강증진모형은 건강신념모형과 자기효능이론을 함께 고려하여, 건강신념모형과 직접요인으로 인지·지각요인과 간접요인으로 수정요인을 건강증진으로 보았다. 인지·지각요인에는 건강의 중요성, 지각된 건강통제, 지각된 자기효능, 건강의 정의, 지각된 건강상태, 지각된 유익성, 그리고 지각된 장애성 등이 있다. 셋째, Ajzen과 Fishbein(1975)의 합리적 행동이론은 행위의 변화는 궁극적으로 신념의 변화로 오며 사람들은

그것을 행하려는 의도가 있으면 행위를 할 것이다. 즉, 태도와 주관적 규범을 통한 의도를 행위로 본다. 이때, 태도는 인지된 행위의 결과와 이러한 결과에 대한 평가에 의하여 결정되며, 주관적 규범은 사회적 준거에 대한 신념과 이들 신념과 부합되는 동기에서 야기된다고 본다. 넷째, Triandis(1977)의 모형은 정서, 인지된 결과, 결과에 대한 가치, 사회적 요인, 의도, 습관, 촉진조건, 특정행위와 관련된 생리적 발현, 개인적 규범신념 등을 주요개념으로 본다. 다섯째, Bandura(1986)의 자기효능이론은 특정한 행위를 수행할 수 있는 자신의 능력에 대한 신념 즉 자신이 대처할 능력이 있다고 믿고 이 행위가 긍정적인 결과를 가져올 것이라고 생각하면 그 행위를 하게 된다는 사회학습이론이다. 자기효능은 바람직한 방향의 행동변화를 일으킬 뿐 아니라, 그 행위를 지속시키는 건강행위를 결정함에 있어 영향을 미치는 중요한 변수로 앞으로의 건강행위를 예측하게 한다(Lee, 1994).

이와 같은 사회심리학에 기반을 둔 행동이론은 자기효능이론을 제외하고는 내부분 단기적 이행에 적절하다. 그러나, 운동은 오래 동안 지속해야만 실질적으로 건강에 이득을 주며 특히 재발을 막기 위해 증상이 사라진 후에도 계속하는 것이 필요한데, 운동에 참여했던 사람의 50%가 6개월내에 중단하는 것으로 많은 연구에서 보고되고 있다(Marcus, 1992). 운동은 아무리 오랜 기간 지속했다 하더라도 중도에 그만두는 경우에는 2~3개월 이내에 그 효과가 소실된다. 따라서 운동을 시작한 사람들이 운동을 끊임없이 평생동안 운동을 할 수 있도록 습관을 형성시키는 것이 중요과제이다.

운동은 생리적, 심리적, 사회적, 행동적 요인에 의해 영향받는 복잡하고 역동적인 과정으로, 더구나 운동을 지속하는 것은 다면적인 현상이며, 여러 생리, 심리, 환경적 요인들이 운동에 영향을 주는 것으로 보고되고 있다. 그러나, 운동행위의 결정인자가 무엇인지에 대한 지식이 부족하여 운동 교육프로그램을 개발하는데 있어서 많은 어려움이 있으며 대부분의 중재는 대상자의 운동행위에 대한 사회·심리적 결정요인을 사전에 파악하지 못한 채 수행되어 왔기 때문에 사용된 방법이나 프로그램들이 부적절한 것이 될 수 있으며 성취했을지라도 기반이 모호하여 다른 대상자들에게 일반화하기가 어렵다.

운동관련 선행연구고찰을 통해 운동에 영향을 미치는 요인을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 그 행위에 대해 이미 수립되어 있는 패턴의 정도와 행위수행에 대한 이전 경험 등의 습관, 둘째, 정서로, 의사결정시 인지적 요소

외에 정서가 행위를 예측하고 이해하는데 중요하며, 불안, 공포, 죄책감, 분노, 슬픔 같은 정서는 인지적 활동을 방해하여 실질적으로 행위에 영향을 줄 수 있다. 셋째, 심각성으로 건강신념모형의 한 개념으로 문제의 결과에 대해 인지하는 심각성이 행위결정에 기반이 된다는 것이다. 넷째, 체중, 체지방, 혈중 콜레스테롤치, 혈압 등의 생리적 특성, 다섯째, 지지로, 운동은 개인의 통제하에 있고 오랜 기간동안 지속해야 하기 때문에 지지가 운동행위에 있어 중요한 역할을 한다. 즉, 친구, 배우자, 운동교육자로부터의 격려, 긍정적 반응, 운동에 가치를 두는 사람과 상호작용이나 친구의 동참 등이 계속적 운동참여에 중요한 역할을 한다. 여섯째, 운동참여 주요 요인이 되는 이득, 일곱번째, 건강행위 시작과 지속에 주요 요인인 자기효능감, 여덟 번째, 장애성으로, 운동프로그램 종류, 복잡성, 편리성, 비용, 시간, 안전한 환경, 역할 등과 같은 운동에 대해 지각한 장애점이 사람들이 운동을 하느냐 하지 않느냐를 이행 결정하는데 중요한 요인이 될 수 있다. 아홉번째, 운동지속성에 영향 미치는 요인인 자아동기, 마지막 열번째, 성격으로, 한 개인을 특징지어 주는 독특한 그리고 비교적 지속성을 지닌 인간의 행동양식이며 성격을 이해한다는 것은 인간의 행동에 대한 올바른 이해를 보다 가능하게 하는 것이다(Lee, 1997).

당뇨환자의 운동에 관한 선행연구의 대부분은 운동을 규칙적으로 할 때의 대사 및 심폐기능의 향상 등 주로 운동의 생리적인 효과 측면에 대한 것이며(Kim, 1991; Na, Choi & Hwang, 1993) 당뇨조절을 위해 운동요법을 익혀 일상 생활화하는 면에서는 대부분 2~8주의 단기간에 걸친 트레드밀이나 자전거 운동 등 운동기구를 사용한 것이었다(Lee, 1990; Jun, 1991; Hwang & Choi, 1994). 특히, 간호학에서 당뇨환자를 대상으로 운동요법에 대한 선행연구는 운동을 당뇨병 자가관리의 한 부분으로 보고 자가간호행위 정도를 조사하여 예측이나 구조모형을 구축하거나(Gu, 1992; Kim, 1997), 운동효과를 증명하려는 연구(Lee, 1990; Jun, 1991; Kim, 1996), 운동양상의 영향요인을 분석한 연구(Hwang, 1999) 등이 있다.

특히, 운동에 영향을 미치는 요인으로 당뇨환자(Kim, 1996)뿐 아니라, 관절염 환자(Kim, 1994), 암환자(Han, 2000) 등의 운동연구에서 자기효능이 유의한 운동행위 예측변수였다. Lee(1997)은 요통환자를 위한 운동예측모형 구축 연구에서, 운동에 영향을 미치는 주요 변수로 지지, 운동의 중요성, 운동효능감, 장애

등 4가지 변수를 확인하였고, Kim(1997)의 당뇨환자의 자가간호행위 예측모형에서도 운동에 직접적인 영향을 주는 변수로는 지지가 가장 높았다. Hwang(1999)의 당뇨환자의 운동양상에 영향을 주는 요인분석에서는 운동습관, 자기효능이 가장 유의한 변수였다.

그러므로 본 연구에서는 선행연구에서 운동에 영향을 미치는 주요변수인 지지, 운동의 중요성, 운동효능감, 장애 등을 고려하여 자기효능이론을 중심으로 계획된 운동프로그램을 개발하여, 제 2형 당뇨병 환자의 대사, 심폐기능 및 운동이행에 미치는 영향을 파악하고자 하였다.

III. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 유사실험연구로서 비동등성 대조군 전·후 설계이다.

2. 연구대상 및 표집방법

본 연구에서는 1999년 3월 부터 1999년 6월 까지 서울소재 Y대 부속 병원에서 통원치료를 받고 있는 제 2형 당뇨병 환자 중 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여를 동의한 자로서 연구대상자 선정기준에 합당한 자 45명을 임의추출하여 연구대상으로 선정하였으나, 실험군 25명중 5명이 탈락하여 총 20명, 대조군 20명중 6명이 탈락하여 총 14명으로 최종 34명이 참여하였다. 구체적인 연구대상자 선정기준은 1) 제 2형 당뇨병으로 진단 받은 만 20~65세이하 성인환자로서 통원치료 받는 자, 2) 공복시 혈당(FBS)이 100~200mg/dl인 자, 3) 당화혈색소(HbA1c) 6.0~9.5%인 자, 4) 당뇨병력이 10년 미만인 자로서 소변내 케톤체가 나오지 않는 자, 5) 당뇨병으로 인한 중증 망막증, 당뇨병 신증 등 합병증이 없는 자, 6) 안정시 심전도(EKG), 혈압 이상이 없고, β -block 약물을 투여하지 않는 자, 7) 식사와 약물요법을 하되, Insulin을 투여하지 않는 자, 8) 기타 운동이 금기가 되는 심혈관계, 근골격계 등의 질환이 없는 자, 9) 규칙적으로 운동을 하지 않는 자, 10) 설문지의 응답이 가능하며 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여를 동의한 자로 하였다.

3. 연구도구 및 측정방법

1) 계획된 운동프로그램

계획된 운동프로그램은 선행연구에서 확인된 운동에 영향을 미치는 요인인 지지, 운동의 중요성, 운동효능감, 장애성 등을 고려하여 자기효능이론을 중심으로 낮은 체력수준에서 점차 높은 체력수준으로 접근하는 과정에서 반복되는 성공에 의해 이루어질 수 있는 성취완성을 근거로 운동처방프로그램, 구체적인 운동에 관한 정보를 제공하는 개별적 운동교육프로그램 그리고 잘못된 상황을 설명하고 바람직한 행동과 관련된 방도를 의논하여 운동이행에 대한 자신감을 갖게 하는 전화상담 프로그램으로도 구성하였다.

(1) 운동처방프로그램

본 연구에서 적용하는 운동요법의 유형은 과학적인 운동검사를 통한 환자의 건강도와 운동능력 평가를 근거하여 환자의 선호도와 운동의 효과에 대한 적합도를 고려한 후, 환자가 자신의 생활환경에서 쉽게 할 수 있는 걷기를 기본으로 하여 자신의 선호도와 함께 일상생활에서 응용할 수 있는 유산소 운동중 등산, 소깍 등이며 운동시간은 10~60분, 빈도는 주 3~6회, 강도는 유산소 운동 능력율의 40~75%로 각 개인의 운동부하검사 결과 건강도와 운동능력에 따라 개별적으로 운동처방전문가에게 처방받은 12주간 운동프로그램이다. 이때 운동강도(%)는 Karvonen의 여유 심박수법을 이용하였다. 운동처방을 위한 운동부하검사는 독일 JAEGER사의 Oxycon Delta, Treadmill ergometers LE 200C Model을 사용하여 승상이 있는 대상자에게 적용되는 Protocol No. 018307-001, Protocol Bruce 645를 이용하였다.

(2) 운동교육프로그램

대상자의 건강도와 운동능력에 근거한 운동처방에 준하여 연구자가 개발한 운동의 일반적인 원칙과 운동에 영향을 미치는 운동의 중요성, 장애성 등의 요소, 그리고 당뇨증상을 고려한 계획된 운동프로그램 프로토콜에 근거하여 2회에 걸쳐 운동요법에 관한 구체적인 방법과 주의 할 점을 교육하고, 대상자의 선호도를 고려하여 운동유형을 선택하여 단계적인 운동프로그램에 관한 목표를 함께 설정하여 스스로 처방 받은 운동을 실시할 수 있도록 개별교육을 실시하였다.

(3) 전화상담 프로그램

운동에 영향을 미치는 운동효능감, 지지 등을 고려하

여 Bandura(1986)의 언어적 설득 내용을 기초로 하여 진행되는 프로그램으로 계획된 운동프로그램의 시행을 어떻게 하고 있는지 질문하여 잘못된 내용은 설명해 주고, 운동프로그램 시행과 관련된 어려운 점에 대한 대처방법을 의논하여 가장 적절한 방법을 권하며, 그것을 할 수 있다는 신념을 가질 수 있도록 설득시키는 프로그램이다. 이 프로그램은 12주에 걸쳐 연구자에 의해 격주 1회, 1회 3~10분 정도의 대화를 나누는 것으로 작성된 일정한 프로토콜에 준하여 진행하였다.

2) 대사

(1) 당대사

혈중 공복시 혈당, 식후 2시간 혈당과 당화 혈색소는 효소법에 의한 측정법으로 일본 시마즈 제작의 자동 생화학 분석기를 사용하여 외래에서 도구의 신뢰도를 높이기 위하여 처치 전·후 동일한 방법으로 측정하였다. 본 연구에서 사용된 자동 생화학 분석기간의 측정오차는 ± 0.01 미만이다.

(2) 지질대사

혈중 공복시 중성지방, 총콜레스테롤, 고비중 지단백 콜레스테롤도 당대사와 동일한 방법으로 일본 시마즈 제작의 자동 생화학 분석기를 사용하여 효소법에 의해 외래에서 측정하였으며, 체중은 Fanics FE-810에서 제작된 체중계를 이용하여 측정하였고 체지방은 Cybex에서 제작한 Biodynamics Model 310인 Body Composition Analyzer로 측정하였다.

3) 심폐기능

심폐기능은 호흡기계와 순환기계의 힘의 분포와 적응 상태를 의미하는 것으로 본 연구에서는 독일 JAEGER사의 Oxycon Delta, Treadmill ergometers LE 200C Model을 사용하여 폐활량(FVC), 최대 환기량(%MVV), 초시노력호기량(%FEV1), 안정시 심박수, 최대산소섭취량(ml/kg/min)과 무산소역치(ml/kg/min)로 측정하였다.

4) 운동이행

운동이행정도는 처방받은 운동을 이행하는데 있어서의 자신감 정도인 Sherer(1982)가 개발하여 Oh(1992)가 번역하여 사용한 17문항의 일반적 자기효능 척도로 측정된 점수와 지속기간(개월수)으로 측정하였다. 본 연구에서는 자기효능척도의 도구의 신뢰도는

Cronbach's alpha = .82로 측정되었다.

4. 자료수집방법 및 절차

자료수집기간은 1999년 3월 부터 2000년 2월 까지 실시하였으며 구체적인 절차는 다음과 같다.

- 1) 본 연구에 참여를 동의한 자에게는 운동검사 동의서와 함께 인구사회학적 특성, 질병의 제 특성, 신체활동 및 운동특성에 관한 질문지를 작성한 후, 건강도와 운동능력을 위한 운동검사를 실시하여 이에 근거한 환자의 운동처방프로그램을 대한임상운동사협회와 문화체육부 산하 국민체력센터에서 자격증을 취득한 운동처방전문가에게 개별적으로 받았다.
- 2) 처방된 자료를 근거로 환자의 선호도 및 운동효과에 대한 적합도를 고려한 후 계획된 운동프로그램의 목표를 함께 설정한 후 운동의 일반적인 원칙과 당뇨병 환자에서 운동시 고려해야 할 점인 운동효과, 운동시기, 운동유형, 운동강도, 운동빈도, 운동횟수, 운동시간, 합병증과 질병과의 관계, 주의사항, 운동의 중요성, 장애성 등을 포함하는 내용에 관한 운동프로그램 지침서를 근거로 대상자의 지식정도에 따라 2회 개별교육 하였다.
- 3) 실험처치는 사전검사가 끝난 다음날부터 실험군에 12주동안 식후 30분~1시간 후에 대상자 스스로 매주 3~6회씩 운동하였고, 매 격주 1회씩 제공되는 1회 3~10분 정도 진화성립 프로그램을 통해서 규칙적으로 운동프로그램을 시행할 수 있도록 격려하며 잘못된 내용은 설명해 주고, 가능한 방법을 제안하며, 운동요법 수행과 관련한 어려움에 대해 대처방법의 내용을 설명하였으며 대조군은 평상시의 생활을 그대로 하였다
- 4) 사후검사는 통원치료 대상자는 대부분 2~3개월마다 외래에 방문하므로 12주 후 사전검사와 동일한 내용을 외래에서 수집하였다. 처치 후 운동이행 정도는 처치 12주가 끝난 후 처치효과와의 지속 개월 수로 파악하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS/WINDOW 10.0을 이용하여 전산처리 하였다.

- 1) 인구사회학적 제 특성, 질병 제 특성, 신체활동 및 운동특성은 실수, 백분율로 분석하였고, 실험과 대조군

의 동질성은 χ^2 test와 t-test로 분석하였다.

- 2) 계획된 운동프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군간 운동이행 전-후의 대사, 심폐기능 및 운동이행 정도 차이는 repeated measures ANOVA를 사용하여 분석하였다.
- 3) 계획된 운동프로그램에 참여한 실험군에서 참여 전-후의 대사, 심폐기능 및 운동이행 정도를 서로 비교하기 위해서는 paired t-test를 사용하여 분석하였다.
- 4) 도구의 신뢰도는 Cronbach's alpha로 분석하였다.

6. 연구의 제한점

- 1) 계획된 운동프로그램에 대한 생화학적인 반응을 보기 위해서는 운동 후 매회 또는 매주 혈액을 채취하여 그 효과를 비교함으로써 운동횟수와 기간에 따른 효과를 보는 것이 더 적합하지만 윤리적 측면에서 볼 때 합당하지 않으므로 혈액검사는 운동프로그램 시행전과 대상자가 외대를 방문하는 2~3개월 후에 실시하였다.
- 2) 운동의 효과만을 보기 위해서 약물과 식사에 대한 처치 전·후의 동질성의 확보가 중요한데, 약의 종류와 용량 등에 대한 처방을 변경하지 않도록 주치의와 환자에게 동의를 구하였고, 식사량과 신체 활동량에 대해서도 처치 전·후 동일하게 유지하도록 하였으나 장기간의 처치로 제 3변수의 위험이 있다.

IV. 연구 결과

1. 실험군, 대조군의 동질성 분석

실험군과 대조군의 일반적 특성, 질병 제 특성, 신체활동·운동특성, 대사 및 심폐기능에 관한 동질성 분석을 한 결과, 대상자들은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 동질한 것으로 분석되었다.

인구사회학적 특성에서 성별은 실험군에서는 남자와 여자가 같은 비율이었으나, 대조군에서는 남자는 3명(21.4%), 여자가 11명(78.6%)이었으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 연령은 실험군과 대조군 모두 50~59세 사이가 각각 55%, 50%를 차지하여 비슷한 분포를 나타내었다.

질병 제 특성에서 입원경험유무에서 실험군은 총 20명중 2명(10.0%)인 반면 대조군은 14명중 5명(35.7%)으로 나타났으나, 약물복용유무는 실험군은

75.0%, 대조군은 78.6%로 비슷한 분포를 나타내었다. 이환기간은 5년이상인 경우가 실험군과 대조군이 각각 50%로 나타났다. 또한 당뇨병의 서시사로 실험군에서는 배우자(45.0%), 의료인(25.0%), 자녀(10.0%) 등의 순으로 나타났으며, 대조군에서는 의료인(50.0%), 배우자(28.6%), 친척(14.3%) 등 이었다.

신체활동 및 운동특성에서 과거운동 경험 유무는 실험군은 10명(50%)였고, 대조군은 12명(85.7%)로 나타내었으나 통계적으로 군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 운동을 지속하지 못하는 이유에서 실험군에서는 '귀찮아서'가 9명(45.0%)가 가장 높았으나, 대조군에서는 '기타' 운동을 방해하거나 할 수 없는 환경적 요인 등이 7명(50.0%)로 가장 높았다.

계획된 운동프로그램 시행 전 대사, 심폐기능 및 운동이행에 대한 동질성 분석 결과 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않아 군간 동질성이 보장되었다. 당대사에서는 실험군이 식후 2시간 혈당의 평균이 200.55mg/dl로 대조군(M=192.93mg/dl)보다 약간 높았고, 공복시 혈당의 평균치는 대조군이 182.07mg/dl로 실험군(M=188.20mg/dl)보다 약간 낮았다. 지질대사에서는 실험군이 중성지방(M=159.45mg/dl)과 총콜레스테롤(M=203.44mg/dl)이 대조군(M=132.62mg/dl, M=190.08mg/dl)보다 각각 약간 높았다. 심폐기능에서는 최대산소소비량은 실험군(M=23.50ml/kg/min)이 대조군(M=22.53ml/kg/min)보다 약간 높았고, 무산소역치는 대조군(M=18.27ml/kg/min)이 실험군(M=18.20ml/kg/min)보다 약간 높았다.

2. 계획된 운동프로그램이 대사, 심폐기능 및 운동이행에 미치는 영향

1) 계획된 운동프로그램의 실험군·대조군간 효과

계획된 운동프로그램에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군의 대사, 심폐기능 및 운동이행의 평균을 각각 비교·분석한 결과는 <Table 1>과 같다.

계획된 운동프로그램 제공여부에 따른 군간 차이를 보면 대사에서 공복시 혈당은 운동시행 후 실험군은 188.20mg/dl에서 155.55mg/dl로 감소하였고, 대조군은 182.07mg/dl에서 196.07mg/dl로 다소 증가하여 군간 차이를 보였다($F=16.860$, $p=.000$). 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았으나 식후 2시간 혈당은 실험군에서 200.55mg/dl에서 198.44mg/dl로 감소하였고($F=.098$, $p=.755$), 체지방율은 실험군에서 27.16

%에서 26.57%로 감소하였다($F=.1988$, $p=.163$).

심폐기능에서 폐활량은 실험군이 대조군에 비해 운동시행전 3.28ℓ에서 3.37ℓ로 증가하였고($F=7.300$, $p=.020$), 무산소역치(AT)에서 운동시행전 18.20ml/kg/min에서 19.07ml/kg/min로 증가하였다($F=1.419$, $p=.238$).

운동이행에서 처방된 운동을 이행하는 자신감 정도인 자기효능점수는 실험군은 대조군에 비해 운동시행전 64.20점에서 66.65점으로 증가하였다($F=4.850$, $p=.040$).

실험군과 대조군의 시점간 차이는 모든 항목에서 유의한 차이를 보였으며, 계획된 운동프로그램 제공여부에 따른 군간, 측정·시점간의 상호작용은 최대환기량($F=6.854$, $p=.011$)에서만 존재하는 것으로 나타났고, 다른 변수들에서는 상호작용이 없었다.

2) 실험군의 계획된 운동프로그램의 시행 전·후 비교
계획된 운동프로그램에 참여한 실험군의 운동시행 전·후에 대한 대사, 심폐기능 및 운동이행의 평균을 비교·분석한 결과 당 대사에서는 당화혈색소는 거의 변화가 없었고, 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 않았지만 공복시 혈당은 운동시행 전 188.20mg/dl에서 150.55mg/dl로 감소하였고($t=-2.040$, $p=.060$), 식후 2시간 혈당은 200.55mg/dl에서 198.44mg/dl로 약간의 감소를 나타내었다($t=.090$, $p=.930$). 지질대사에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 총콜레스테롤은 운동시행 전 208.67mg/dl에서 194.50mg/dl로 감소하였고($t=.670$, $p=.530$), 고비중 콜레스테롤은 49.50mg/dl에서 51.75mg/dl로 증가하였으며($t=-.510$, $p=.640$), 체지방율은 27.19%에서 26.57%로 감소하는 효과를 나타내었다($t=.880$, $p=.390$).

심폐기능에서 안정시 심박수는 실험군에서 운동시행 전 66.50회/분에서 64.85회/분로 감소하였고($t=-2.070$, $p=.050$), 폐활량, 최대환기량, 최대산소소비량, 무산소역치는 증가하였고, 초시 노력환기량은 감소하였다(Table 1).

운동이행에서 처방된 운동을 이행하는 자신감 정도인 자기효능 점수가 운동시행전 64.20점에서 66.65점으로 증가하였고($t=-1.210$, $p=.240$), 지속하는 기간을 개월수로 파악한 결과 실험군에서 25명중 5명은 중도탈락되었는데 그 중 3명은 4주내에 운동을 이행하기 어려운 이유로 탈락되었고, 2명도 8주 후에 스트레스와 과로로 인한 갑작스런 혈당증가로 탈락되었다. 최종 20명이 12

(Table 1) Comparison of pre-post planned exercise program in experimental group and control group (n=34)

Variables		Experimental group (n=20)	Control group (n=14)	Group and time difference		
		M±SD	M±SD		F	p
FBS (mg/dl)	pre-test	188.20±51.66	182.07±54.31	Group	16.860	.000
	12 week	150.55±41.6	196.07±57.42	Time	759.198	.000
				Group*Time	2.331	.132
HbA1c (%)	pre-test	7.21±1.06	7.20±1.12	Group	.030	.862
	12 week	7.26±1.43	7.24±1.15	Time	1382.692	.000
				Group*Time	.031	.861
pc 2hrs (mg/dl)	pre-test	200.55±59.49	192.93±68.04	Group	.098	.755
	12 week	198.44±77.49	196.79±73.84	Time	582.876	.000
				Group*Time	.098	.755
Wt (kg)	pre-test	63.51±7.35	61.17±8.01	Group	1.599	.210
	12 week	63.57±7.42	61.25±7.63	Time	4379.796	.000
				Group*Time	1.601	.210
% Fat	pre-test	27.16±5.07	28.35±5.51	Group	1.988	.163
	12 week	26.57±5.56	28.97±4.89	Time	1688.769	.000
				Group*Time	1.981	.164
FVC (l)	pre-test	3.28±.78	3.22±.87	Group	7.300	.020
	12 week	3.37±.78	3.02±.67	Time	224.980	.000
				Group*Time	.738	.393
% MVV	pre-test	97.95±16.92	111.26±23.06	Group	6.857	.011
	12 week	98.73±17.15	109.78±20.66	Time	1957.312	.000
				Group*Time	6.854	.011
% FEV1	pre-test	82.45±5.55	70.52±8.77	Group	.464	.498
	12 week	79.91±5.99	85.94±15.1	Time	5.59 968	.000
				Group*Time	.471	.495
Rest HR (rate/min)	pre-test	66.50±7.94	68.14±6.70	Group	1.334	.252
	12 week	64.85±8.72	67.64±7.73	Time	4532.800	.000
				Group*Time	1.308	.257
VO2 max (ml/kg/min)	pre-test	23.59±3.66	22.53±2.68	Group	3.776	.056
	12 week	24.12±4.06	21.82±2.79	Time	2559.909	.000
				Group*Time	3.777	.056
AT (ml/kg/min)	pre-test	18.20±4.19	18.27±2.88	Group	1.419	.238
	12 week	19.07±3.73	16.94±2.34	Time	1475.521	.000
				Group*Time	1.414	.239
Self-efficacy for exercise	pre-test	64.20±9.56	64.5±7.53	Group	4.850	.040
	12 week	66.65±10.37	59.86±8.65	Time	2942.995	.000
				Group*Time	1.998	.162

주간 운동프로그램에 참여하였으며 이중 12주 처치 후에도 7개월 이상 지속한 사람은 3명(15%)이었고, 6개월 지속은 4명(20%), 5개월 지속은 3명(15%), 4개월 지

속은 3명(15%), 3개월 지속은 2명(10%), 2개월 지속은 2명(10%), 1개월 지속은 3명(15%)으로 나타났다.

V. 논 의

본 연구에서 계획된 운동프로그램이 대사, 심폐기능 및 운동이행에 미치는 영향을 살펴보면 다음과 같다. 계획된 운동프로그램에 대한 당대사의 효과는 군간에 공복시혈당($F=16.860$, $p=.000$)은 유의하였으나 실험군에서 운동시행 전후 공복시 혈당은 유의한 차이를 보이지 않았나($t=-2.04$, $p=.06$). 다른 변수에서는 통계적으로 유의하지는 않았으나 실험군의 식후 2시간 혈당, 체지방율이 대조군에 비해 약간 감소하였고, 대조군은 공복시 혈당과 식후 2시간 혈당이 약간 증가하였다. 당화혈색소는 실험군과 대조군 거의 변화가 없었다.

이러한 결과는 제 2형 당뇨병 환자를 대상으로 3개월간에 걸친 Treadmill을 이용한 Na 등(1993)의 연구, 4주 조깅프로그램의 효과를 측정한 Jun(1991)의 연구와 2수간의 산책과 걷기 운동의 효과를 측정한 Park 등(1985), Lee(1990)의 연구결과와 일치한다. Huo(1985)은 2주 입원한 당뇨병 환자를 대상으로 매일 2시간 이상 산책을 하도록 한 후 그 효과를 측정하였는데 대상자의 77%에서 혈당이 조절되었다고 하였다. Kim(1985)과 Lee(1991)는 4-5주 이상 운동을 하면 조직의 생리적 반응이 향상되어 혈당의 변화는 쉽게 오지만 당화혈색소는 2-3개월 이상에서 서서히 나타난다고 하였는데, 본 연구에서도 실험군에서 처치 전·후 당화혈색소의 변화는 크게 보이지 않았다.

지질대사는 12일 간의 자전거, 걷기 운동에서 총 콜레스테롤은 유의하게 감소하였으나 중성지방과 고비중 콜레스테롤은 변화가 없었다는 Kim(1989), Lee(1990) 연구와 2년에 걸쳐 다양한 유산소 운동프로그램을 적용한 결과 지질대사에 변화가 없었다는 Skarfors 등(1987)의 연구와 비교해 볼 때 서로 상이한 결과를 나타낸 것은 각각의 연구에서 엄격하게 식사조절이 이루어지지 않았던 것을 지적할 수 있으며, 부분적으로 지질대사량이 증가된 Jun (1991)과 Kim(1996)의 연구에서도 혈중 지질대사의 변화를 초래할 정도의 충분한 운동기간이 아니었음을 지적할 수 있다. 본 연구에서는 운동 전후 식생활 특성을 조사하여 동결성을 유지하고자 하였으며, 12주 운동결과 대조군은 일부 변수를 측정하지 못하여 군간 비교는 할 수 없었으나, 실험군에서 운동시행 전보다 유의하지는 않았으나, 총콜레스테롤과 체지방율은 감소하고 고비중콜레스테롤을 증가하여 지질대사량이 부분적으로 향상되었다.

계획된 운동프로그램의 심폐기능에 미치는 효과에서

는 실험군에서 운동시행 전-후에서 통계적으로 유의하지는 않았으나, 폐활량, 최대환기량, 최대산소소비량, 무산소역치가 증가하였고, 초시 노력환기량과 안정시 심박수는 통계적으로 유의하게 감소하였다. 그러므로 심폐기능의 전반적인 향상을 위해서는 최소한 12주 이상의 운동기간이 필요할 것으로 사료된다.

계획된 운동프로그램의 운동이행에 미치는 효과는 실험군과 대조군 간에서 처방된 운동을 이행하는 자신감 정도인 자기효능 점수에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었고($F=4.850$, $p=.040$), 운동지속기간을 보면 최종 20명이 12주간 운동프로그램에 참여하였는데 12주 처치 후에 50%가 4개월 내에 그만 두었으므로 운동프로그램의 종료 후에도 운동습관 형성을 위해서는 운동을 중단하는 것에 대한 재발에 대해 대처하고 방지를 대상자 스스로 자신감을 가지고 확신하는 시점까지 돕는 것이 필요하겠다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 선행연구에서 운동에 영향을 미치는 주요 변수인 지지, 운동의 중요성, 운동효능감, 장애 등을 고려하여 Bandura(1986)의 자기효능이론을 기반으로 계획된 운동프로그램을 개발하여, 제 II형 당뇨병 환자의 대사 및 운동이행에 미치는 영향을 파악하기 위하여 비동등성 대조군 전·후 설계(Nonequivalent pre-test post-test control design)로 연구하였다.

연구대상자는 서울소재 Y대 부속 병원에서 통원치료를 받고 있는 제 2형 당뇨병 환자 중 임의표출 한 34명으로 실험군 20명, 대조군 14명이었다. 실험군은 전문 운동처방가에게서 당뇨증상을 고려한 운동처방을 개별적으로 받은 다음, 연구자가 개발한 운동프로그램 지침서와 소책자를 통해 2회에 걸쳐 개별교육한 후, 대상자의 운동능력에 따라 주 3~6회에 걸쳐 매회 10~60분, 체력동원율의 40~75%강도에서 12주간 연구자의 격주 1회, 1회 3~10분에 걸친 전화상담과 함께 환자 스스로 계획된 운동프로그램을 실시하였고, 대조군은 평상시의 생활을 그대로 하였다.

자료수집기간은 1999년 3월 부터 2000년 2월 까지였으며, 수집된 자료는 SPSS/WINDOW 10.0으로 분석하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 대사는 공복시 혈당은 대조군에 비해 실험군에서 운동시행 전 188.20mg/dl에서 운동시행 후 155.55mg/dl로 감소하였다($F=16.860$, $p=.000$), 통계적으

로 유의하지는 않았으나 실험군에서 식후 2시간 혈당, 총콜레스테롤, 체지방율은 감소하였고, 고비중 콜레스테롤은 증가하였다.

- 2) 심폐기능은 폐활량(FVC)에서 실험군이 대조군에 비해 운동시행 전 3.28ℓ에서 3.37ℓ로 증가하였고 ($F=7.300$, $p=.020$), 안정시 심박수는 실험군에서 운동시행 전 66.50회/분에서 64.85회/분로 감소하였다($t=-2.070$, $p=.050$).
- 3) 운동이행에서 처방된 운동을 이행한 자신감 정도인 자기효능침수는 실험군은 대조군에 비해 운동시행전 64.20점에서 66.65점으로 증가하였고($F=4.850$, $p=.040$), 운동이행 지속하는 기간을 개월수로 파악한 결과, 12주간 운동프로그램에 참여한 20명 중 12주 처치후에도 7개월 이상 지속한 사람은 3명(15%)이었고, 6개월 지속은 4명(20%), 5개월 지속은 3명(15%), 4개월 지속은 3명(15%), 3개월은 2명(10%), 2개월은 2명(10%), 1개월 3명(15%)으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 본 연구는 간호연구 측면에서는 간호영역에 적용할 수 있는 고유한 운동검사와 운동요법에 관한 연구를 활성화시키고, 실무 면에서는 간호현장에서 대상자가 운동처방을 잘 이행할 수 있도록 교육하고 지지하는 역할을 담당할 수 있도록 하며 교육 측면에서는 운동요법의 원리와 방법을 지도함으로써 간호현장에서 대상자들에게 직접적인 도움을 줄 수 있도록 하는 기초 자료로 활용될 것으로 사료된다.

그러나 본 연구에서 군간 동질성 검증에서는 유의하지 않았으나 실제 대조군이 여자가 78.6%로 많고 과거 운동경험도 85.7%로 많아 군간 차이의 효과에 영향을 미칠 수 있어 추후연구에서는 성별, 과거운동경험 등을 짝짓기법을 하여 군간 동질성을 유지하여 연구를 시도할 것을 제안한다.

Reference

- Aizen I., & Fishbein, M. (1975). Understanding attitudes and predicting social behavior. New Jersey: Prentice-Hall.
- Bandura, A.A. (1986). Social Foundations of Thought and Action. N.J., Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Chung, S.T., & Jun, T.W. (1996). Development and work of exercise physiology. The fifth memorial conference in Department of physical education, Seoul national university, 137-149.
- Gu, M.O. (1992). A structural model for self-care behavior and metabolic control in diabetes mellitus patients. Department of nursing graduate school. Seoul national university. Doctoral dissertation.
- Han, S.H. (2000). The effect of exercise program with strategies promoting self-efficacy on health status and exercise capacity in patients after the stem cell transplantation. Department of nursing graduate school, Yonsei university. Doctoral dissertation.
- Huo, K.B. (1985). exercise therapy of diabetes. The Journal of korean diabetes association, 9(1), 5-9.
- Hwang, S.J. (1999). The effect factor analysis of exercise mode in diabetes patients. Department of nursing graduate school, Yonsei university. Doctoral dissertation.
- Hwang, S.K., & Choi, K.S. (1994). Exercise prescription. Department of sport physiology. Yonsei university.
- Jun, J.Y. (1991). The effects of jogging program on metabolism and cardiopulmonary function in type II diabetes mellitus patients. Department of nursing graduate school, Yonsei university. Doctoral dissertation.
- Jun, J.Y. (1999). The analysis of exercise therapy as nursing intervention. The Journal of korean adults of nursing, 11(2), 189-204.
- Jun, J.Y. (2000). The analysis of exercise therapy in nursing research. The Journal of korean academy of nursing, 30(2), 319-330.
- Kim, C.H. (1989). Effects of 2 weeks exercise on glucose and lipid metabolism in NIDDM patients. The forth Korean diabetes association spring conference, 54.
- Kim, C.J. (1996). The effects of exercise therapy applied in an efficacy expectation

- promoting program on self-efficacy and metabolism in NIDDM patients. Department of nursing graduate school, Yonsei university. Masteral dissertation.
- Kim, J.I. (1994). Effects of aquatic exercise program using self-help group activity and self-efficacy promotion therapy on pain, physiological factor and quality of life in arthritis patients. Department of nursing graduate school, Seoul national university. Doctoral dissertation.
- Kim, K.W. (1985). Exercise therapy of Metabolic disease. The Journal of Korean academy of medicine, 29(5), 491-497.
- Kim, Y.O. (1997). A prediction Model for self-care behavior of diabetes mellitus patients. Department of nursing graduate school, Yonsei university. Doctoral dissertation.
- Lee, H.C. (1999). Prevention and treatment of diabetes. The center of diabetes in Shinchon severance hospital.
- Lee, H.R. (1990). Effects of exercise therapy on glucose metabolism and lipid metabolism in type II diabetes patients. Department of education graduate school, Yonsei university. Masteral dissertation.
- Lee, J.K. (1997). A study on construction of exercise prediction model for the low pack pain patients. Department of nursing graduate school, Yonsei university. Doctoral dissertation.
- Lee, K.P. (1991). Exercise physiology. Seoul: Bo-Kyung Publish.
- Lee, Y.H. (1994). The effects of efficacy expectation promoting program on self-efficacy and self-care behavior in primary hypertension patients. Department of nursing graduate school, Yonsei university. Doctoral dissertation.
- Marcus, B.H., Seiby, V.C., Niaura, R.S., & Rossi, J.S. (1992). Self-Efficacy and the Stages of Exercise Behavior Change. Research Quarterly for Exercise and Sport, 63(1), 60-66.
- Na, C.S., Choi, K.S., & Hwang, S.K. (1993). Effects of exercise therapy on blood glucose and cardiorespiratory fitness in type II diabetes mellitus patients. The Journal of Korean Sports of medicine, 11(2), 210-221.
- Oh, H.S. (1992). Health Promoting Behaviors and Quality of Life of Korean Women with Arthritis. Doctoral Dissertation, University of Texas, Austin.
- Park, H.S., Kim, S.A., Lim, S.G., Lee, H.C., Hong, C.S., & Huo, G.B. (1985). A study of effect on short term diet and exercise therapy in NIDDM. The Journal of koran internal medicine, 29(3), 313-320.
- Pender, N. R.(1996). Health Promotion in Nursing Practice(3rd ed.). Appleton & Lange.
- Rosenstock, I.M. (1974). Historical origins of the health belief model. Health Education Monographs, 2, 233-238.
- Skarfors, E., Wegener, T., Lithell, H., & Selinus, I. (1987). Physical training as treatment for type 2 diabetes in elderly men. A feasibility study over 2 years. Diabetologia, 30(12), 930-933.
- Triandis, H.C. (1977). Interpersonal Behavior. Brook/Cole, Monterey, C.A.

- Abstract -

The Effects of Planned Exercise Program on Metabolism, Cardiopulmonary Function and Exercise Compliance in Type 2 Diabetes Mellitus Patients*

Hwang, Ae Ran** · Yoo, Ji Soo**

Kim, Chun Ja***

This study was conducted to identify the effects of a planned exercise program based on Bandura's self efficacy model on metabolism, and the exercise compliance in type 2 diabetes mellitus patients. The study design was a nonequivalent pre-test post-test control design.

Thirty four type 2 diabetes mellitus patients, who received follow-up care regularly through the diabetic out-patient clinic, were randomly sampled for this study. Twenty patients were assigned to the experimental group and fourteen patients were assigned to the control group. In the experimental group, a planned exercise program is composed of an individualized exercise prescription for 12 weeks, an individual education, and even a telephone coach program. In the case of the control group, they were instructed to continue with their usual schedules.

The data collection period was from March 1999 to February 2000 Data were analyzed

using SPSS/WINDOW 10.0 program.

The results were as follows.

1. In the experimental group, the level of fasting blood sugar has significantly decreased from 188.20 mg/dl to 155.55 mg/dl after planned exercise program ($F=16.86$, $p=.000$). For lipid metabolism, body fat per cutaneous decreased from 27.16% to 26.57% after planned exercise program. The score of self efficacy has increased from 64.20 to 66.65 after planned exercise program and it was statistically significant ($F=4.850$, $p=.040$)

The functional vital capacity has increased from 3.23 l to 3.37 l and it was statistically significant ($F=7.300$, $p=.020$).

2. In an after effect of a planned exercise program, 35 percent of the subjects who participated in a planned exercise program continued to exercise for another six months.

In conclusion, the planned exercise program can improve cardiopulmonary function, glucose, and lipid metabolism. This program was show a positive effect on the self efficacy and exercise compliance.

Key words : Planned exercise program, metabolism, Cardiopulmonary function, exercise compliance

* The authors sincerely acknowledge of the financial support of the Korea Research Foundation made in the program year of 1998.

** Professor, College of nursing, Yonsei University.

*** Instructor & Doctoral candidate, College of nursing, Yonsei University.