

## 율동적 근육운동 프로그램의 적용 기간에 따른 노인의 신체기능 변화\*

한 애 경\*\* · 원 종 순\*\*

### I. 서 론

#### 1. 연구의 필요성

현대사회는 세계적으로 고령화 사회에 직면하고 있다. 우리나라 역시 1989년에는 65세 이상 노인인구가 전 인구의 5% 정도이었으나 2000년 현재는 7.1%를 차지하고 있으며 2020년에는 그 비율이 10%를 넘을 것으로 예상된다(보건사회 연구원, 2000). 노화과정은 시간이 흐름에 따라 자연스럽게 발생하는 생리적 과정으로 다양한 신체적, 정신적, 심리적 문제가 발생할 가능성이 높다. 그러나 각 변화는 생활 양식에 따라 다르게 나타나므로 건강전문인은 대상자가 올바른 생활 양식을 유지하여 건강한 노후를 보낼 수 있도록 도와주어야 한다.

노화과정 중 나타나는 신체적 문제는 근력과 관절 운동성의 저하, 순환과 호흡기능의 약화이다(Bortz, 1980). 인체의 기능적 능력은 30세 이후 매년 0.75-1.0%씩 감소되지만 꾸준한 신체활동을 통해서 감소속도를 늦출 수 있다(Landin et al., 1985). 즉 활동을 하지 않는 노인은 일상생활조차 하기 어려운데 비해 꾸준한 운동을 한 경우에는

심혈관계 위험요인 및 대사장애, 심리적 문제들이 조절될 수 있으므로 노인의 삶의 질을 유지하기 위해 운동을 지속하도록 도와주어야 한다(Blumenthal et al., 1989). 규칙적인 운동이 인체에 미치는 효과를 Richard et al(1987)은 다음과 같이 요약하였다. ① 최대 산화능력의 증진 ② 최대 수의적 환기능력의 증진 ③ 동맥-정맥간 산소차이와 일회 박출량의 증진 ④ 말초혈관저항의 감소 ⑤ 근력의 강화 ⑥ 뼈의 무기질 농도 증가 ⑦ 신체 지방량의 감소와 무지방량의 증가 ⑧ 탄수화물 내성의 증진 ⑨ 지방 농축의 저하와 HDL의 증가 ⑩ 유연성의 증가 ⑪ 정신 기능의 증진 ⑫ 삶의 질 교양이 그것이다.

그러나 노인은 노화로 인해 운동에 필요한 근력과 관절 운동성, 순환과 호흡기능의 약화되어 실제로 운동을 실시하는데 어려움이 있을 수 있다(Bortz, 1980). 따라서 노인을 대상으로 한 운동 요법시에는 노인의 신체적 특성을 고려한 운동강도와 빈도, 기간, 종류를 제시해 주는 것이 바람직하다(Lampmann, 1987; 황수관 & 김건식, 1994). 즉 운동강도는 심혈관계가 감당할 수 있는 한도 내에서 충분한 부하를 줄 수 있는 범위로 주로 최대 심박수의 65-90%에 해당하는 강도가 적합하나 체력 수준

\* 본 연구는 서울보건대학 교내 연구비 지급에 의한 것임.

\*\* 서울보건대학 간호과 교수

이 낮은 노인에서는 30-40%가 바람직하다. 운동의 빈도는 일반적으로 주 3-5회가 적당하며 운동 간격은 격일식과 연속식의 차이는 크게 없으나(Moffatt et al., 1977), 운동 초기에는 뼈나 관절이 손상되지 않도록 격일식이 추천된다(황수관 & 김건식, 1994). 운동 기간은 Edmund(1991)은 운동 4-6주 후에 일차적으로 신체기능이 호전되고 그 다음 4-6주 후에 이차적으로 상태가 호전된다고 하였으며 황과 김(1994)은 체력수준에 맞는 강도로 운동을 한 지 6-8주 후에 가장 큰 훈련효과를 나타낸다고 하여 최소 4-6주의 기간이 필요하다고 할 수 있다. 운동 종류는 걷기, 댄스, 수영, 조깅 등의 유산소 운동이 노인의 신체기능을 증진시키는 데 적합하다고 추천되고 있다(Lampman, 1987). 이러한 유산소 운동 중 특히 걷기 운동은 특별한 설비나 기술이 없어도 쉽게 수행할 수 있어 노인에게 추천할 수 있는 운동이며(홍양자, 1989) 또한 여러 연구를 통해 그 효과를 분석하고 있다(신윤희 & 최영희, 1996; cunningham et al, 1987; Foster et al, 1989; Robert, 1989; MacVicar et, al, 1989; Seals et al, 1997). 그러나 이러한 걷기 운동은 지루하거나 단순하여 흥미를 지속적으로 유발할 수 없어 노인으로서 하여금 지속적으로 운동에 참여하게 하는데 제한점이 있다(전미양 & 최명애, 1996). 따라서 최근 이러한 걷기 운동 프로그램에 음악과 리듬을 이용하는 율동 운동 프로그램이 개발되어 적용되고 있다(전미양 & 최명애, 1996; 김미정, 1997; Patricia et al, 1987). 그러나 노인은 운동의 필요성을 인식하면서도 운동을 실천하거나 지속하는데 어려움이 있어 운동을 중단하는 경우가 많다(신윤희, 1997). 그러나 율동 프로그램을 적용한 선행연구의 경우 대부분이 12주 이상의 장기간 적용 후 효과를 1회 측정하고 있어 운동효과가 언제부터 발생하는지를 확인하기 어렵다는 문제가 있다.

이에 본 연구에서는 율동적 운동프로그램의 적용기간에 따른 신체 기능의 변화 정도를 밝혀 효과가 발생하는 최소기간과 효과 극대화 기간을 제시하여 노인을 대상으로 하는 운동 적용 시 필요한 자료를 제시하고자 한다.

본 연구의 목적을 구체적으로 기술하면 다음과 같다.

- 1) 율동적 근육 운동 프로그램의 적용기간에 따른 근력의 변화를 규명한다.
- 2) 율동적 근육 운동 프로그램의 적용기간에 따른 안정시 혈압의 변화를 규명한다.
- 3) 율동적 근육 운동 프로그램의 운동기간에 따른 안정시 맥박의 변화를 규명한다.
- 4) 율동적 근육 운동 프로그램의 운동기간에 따른 신체 유연성의 변화를 규명한다.
- 5) 율동적 근육 운동 프로그램의 운동기간에 따른 체지방의 변화를 규명한다.

## 2. 연구가설

율동적 근육운동 프로그램이 운동기간에 따라 신체기능에 미치는 효과를 검증하기 위해 설정한 가설은 다음과 같다.

- 1) 제 1가설 : 율동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 근력이 증가할 것이다.
- 2) 제 2가설 : 율동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 안정시 혈압이 변화할 것이다.
- 3) 제 3가설 : 율동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 안정시 맥박이 감소할 것이다.
- 4) 제 4가설 : 율동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 신체 유연성이 증가할 것이다.
- 5) 제 5가설 : 율동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 체지방이 감소할 것이다.

## 3. 용어정의

- 1) 율동적 근육운동 프로그램 : 신체 움직임을 통해

즐거움과 긴장을 풀 수 있는 사회적 활동으로 (Hecox et al., 1976) 본 연구에서는 김미정 (1997)이 근력과 유연성에 영향을 주어 신체균형을 유지하도록 개발한 댄스 형식의 운동프로그램을 말한다.

- 2) 신체기능 : 정상적인 활동을 하는 데 필요한 기능으로 본 연구에서는 근력, 안정시 혈압, 안정시 맥박, 신체유연성, 체 지방의 측정값을 의미한다.
  - (1) 근력 : 일정한 근육군이 일회의 근 수축에 의해 발휘할 수 있는 최대의 힘으로, Hand Gripmeter로 측정된 악력 값과 체중계로 측정된 하지근력 값을 의미한다.
  - (2) 안정시 혈압 : 운동 후 5분간 안정을 하고 측정한 수축기 혈압, 이완기 혈압을 의미한다.
  - (3) 안정시 맥박 : 운동 후 5분간 안정을 취한 후 측정한 요골맥박의 수를 의미한다.
  - (4) 신체유연성 : 운동의 모든 범위를 자연스럽게 움직일 수 있는 관절의 능력으로 무릎을 펴고 앉아 뒷목을 앞으로 굽힌 상태에서 발끝에서 손끝까지의 거리로 측정하는 방법인 sit and reach test 결과를 의미한다.
  - (5) 체지방 : 신체를 구성하는 지방조직으로, 전자 체지방 측정기구로 측정된 값을 의미한다.

#### 4. 연구의 제한점

- 1) 실험군과 대조군의 선정지역이 달라 환경적 변수가 외생변수로 작용할 수 있으며 대상자 수가 적으므로 연구결과를 일반화하는데 신중을 기하여야 한다.
- 2) 대상자 탈락율이 높아 내적타당도에 문제가 있을 수 있다.
- 3) 결과에 영향을 줄 수 있는 일상의 활동량과 식사량을 통제할 수 없었다.

## II. 문헌 고찰

### 1. 노인에서 운동효과와 방법

노화과정을 늦추는 방안으로서의 운동은 심혈관계, 근골격계, 대사계에 여러 가지 긍정적인 효과가 있다고 알려져 있다. 신체조직에 산소를 얼마나 효율적으로 운반하는지를 가장 잘 나타내는 심혈관계의 척도는 최대산소소비량( $VO_2$  MAX)이다(Borz, 1982).  $VO_2$  MAX는 25세부터 감소하기 시작하여 65세까지 서서히 감소하지만 지속적인 신체활동을 통해  $VO_2$  MAX의 감소속도를 늦출 수 있다. 운동을 하지 않는 사람에서는  $VO_2$  MAX가 10년에 5-10%씩 감소하지만 운동과 체중조절을 함께 사람에서는 10년에 5% 이하가 감소한다. 이때 운동의 강도는  $VO_2$  MAX에 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 노인의 운동은 신체손상과 탈진의 위험을 예방하기 위해 고강도보다는 저강도의 운동이 추천된다. 또한 나이에 따라 전신혈관 저항이 15-20% 증가하여 혈압이 상승하는데 이는 지구력 증진운동을 통해 낮출 수 있다(Seals et al., 1984). 운동은 또한 관상동맥 심질환과 동맥경화증을 초래하는 요소인 LDL과 Triglyceride의 농도저하와 HDL의 농도상승의 효과가 있다. 그러나 Triglyceride의 농도는 42시간이 지나면 운동하기 전의 상태로 되돌아간다(Tran, et al., 1983). 따라서 혈중 지질 및 지단백의 농도를 효과적으로 유지하기 위해서는 적어도 2일에 한번씩 운동을 하고 운동의 강도는 최대 심박수의 60% 정도를 유지하는 것이 바람직하다(Tran, et al., 1983; Van Der Eems et al., 1985). 근력의 저하는 40세부터 시작하여 60세 이후에는 급격히 감소한다. 근력이 저하되는 가장 큰 원인으로서는 생활습관의 변화와 신경근육계 사용의 감소이다. 따라서 꾸준한 신체활동을 통해 근력의 저하를 방지할 수 있을 뿐 아니라 오히려 강화할 수도 있다. Pavlou등은 운동이 중년남성에서 근력을 22% 증진시켰다고 보고하고 있다. 근육량이 감소하면 기초대사율도 감소하게 되므로 지속적인 운동을 통해 골격근의 양을 유지한다면 연령에 따라 기초대사율이 크게 저하되지 않을 수 있다(Schike, 1991).

체 구성은 무지방량과 체지방의 분석으로 설명하는데 이들 요소는 노화와 운동에 의해 큰 영향을 받는다(Schilke, 1991). 성인의 평균 체구성은 뼈 10%, 근육 30%, 지방 20%로 구성되는데 이러한

비율은 여성은 18세, 남성은 21세부터 무지방량이 감소되어 75세가 되면 뼈 8%, 근육 15%, 지방 40%로 변화된다(Rudman, 1985). 그러나 운동은 단백질 합성을 자극하고 단백질 소모를 방지해주며 무지방량을 유지하고 지방 축적을 방지해 주는 효과가 있으므로 근육량을 보존하고 지방량을 감소시키기 위해서는 노인에서 식이 조절과 함께 적절한 운동 프로그램을 유지하는 것이 매우 중요하다(Rudman, 1985).

노인에서 운동프로그램을 처방할 때는 다음의 몇 가지 주의를 요한다(Lampman, 1987).

- 1) 운동 강도 : 신체의 산화 능력을 증진하기 위해 노인의 운동강도는 운동내성 검사의 결과를 바탕으로 운동부하 검사시 도달한 최대 맥박수의 65-75%가 적합하다. 그러나 ST-T분절이 2mm 정도 상승하거나 저하될 때, PVC가 3회 이상 나타날 때, 심장빈맥, 심방세동, 2도 또는 3도 방실블럭, 협심통, 수축기압이 250 mmHg 이상, 이완기압이 120mmHg 이상일 때, 수축기압이 20mmHg 이상 감소할 때, 호흡곤란, 심한 근골격계의 통증, 탈진의 느낌이 있을 때는 운동을 중지하여야 한다.
- 2) 운동빈도 : 심혈관계 기능을 증진하기 위해서는 주 3-5회의 운동이 가장 좋다. 매일 운동하는 경우에는 운동강도를 고강도 운동에서 중정도 운동으로 변화시키는 것이 수행하기 쉽다. 격렬한 운동을 하는 것은 운동을 시작한지 몇 주 또는 몇 달 후에 하는 것이 바람직하다.
- 3) 운동의 종류 : 적합한 운동의 선정은 대상자에 따라 선택하는 것이 좋다. 일반적으로 노인에게 적합한 운동은 걷기나 댄스, 수영 등과 같이 큰 근육군을 사용하는 율동적이고 역동적인 운동이 추천된다.

이에 본 연구에서는 노인의 운동프로그램의 유의사항을 고려하여 유산소 운동 중 노인의 흥미를 유발할 수 있도록 고안된 율동적 근육운동 프로그램을 주 3회 적용하여 근력과 심혈관계, 유연성, 체지방의 변화를 규명하고자 한다.

## 2. 선행 연구

운동이 인간의 기능에 긍정적인 효과를 제공한다는데에는 오래 전부터 의견의 일치를 보였으나 그 효과를 구체적으로 검증하는 연구는 최근에 와서야 이루어지고 있다. 운동에 관한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

신과 최(1996)는 노인 11명을 대상으로 5주간의 걷기 운동 프로그램을 적용하여 심폐기능과 유연성에 미치는 효과를 규명하였다. 그 결과 심장기능과 유연성은 증가되었으나 최대노력폐활량, 초시 노력호기량 등 폐기능 증진에는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않아 부분적으로 지지되었다. 그러나 단일군 전후 설계를 사용하여 제 3변수 개입의 우려가 있어 반복연구가 요구된다. Hagberg et al.(1989)은 노인에게 보행과 기구운동을 각각 적용하여 각 운동방법이 심폐기능과 근력 향상에 미치는 효과를 분석하였는데 그 결과 보행 운동방법을 적용한 그룹만이 심폐기능과 근력이 향상된 것으로 나타나 신체기능 증진에는 기구를 사용한 운동보다는 조깅이나 걷기 등의 유산소 운동이 효과적임을 입증하였다. 신(1985)은 60세 이상의 노인을 대상으로 6주간 근관절 운동을 적용하여 일상생활 활동과 우울에 미치는 효과를 검증하였으며 그 결과 근관절 운동을 받은 실험군이 대조군에 비해 자가간호 활동정도는 증가하였으나 우울은 두 그룹간 차이를 나타내지 않았다. 이와 같은 결과를 통해 연구자는 걷기, 조깅 등의 활동은 노인의 근육의 문제를 해결할 수 있고 적절한 체위를 유지하는 데 도움이 된다는 선행연구의 결과를 뒷받침해 주었다.

그러나 걷기 등의 운동은 지루함이나 흥미저하 등의 이유로 운동을 지속하는 데 어려움이 있어 최근 유산소 운동 중 수영이나(최은택, 고영완, 1995), 자전거 운동(Stevenson & Topp, 1990; 임미자, 1993)과 같이 흥미를 유발할 수 있는 운동을 적용한 연구도 있다. 그러나 이와 같은 운동 역시 환경적 제약 등으로 일반 노인 모두에게 적용하기는 어렵다고 할 수 있다. 이에 걷기 등의 기본동작을 변형하여 율동이나 음악을 첨가하여 운동에 대한 흥미를 유발하도록 개발한 율동적 운동 프로그램을 적용

한 연구가 진행되고 있다.

Hopkins et al.(1990)은 12주간의 에어로빅 운동을 노인에게 적용한 결과 에어로빅 운동이 심폐 적합성, 유연성, 신체 민첩성, 근력, 근지구력, 균형, 피부두겹 두께의 총합에 효과가 있다는 결과를 제시하였으며 우리나라에서는 이와 최(1998)가 고혈압환자를 대상으로 중국의 장광덕이 개발한 기공 체조를 6주간 실시하여 생리적 지수와 심리적 지수에 미치는 효과를 분석하였다. 그 결과 생리적 지수의 일부와 심리적 지수에서는 효과가 있는 것으로 나타났으나 맥박과 최대노력 폐활량, 초시 노력 호기량에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이에 대해 연구자는 대조군을 설정한 상태에서 그 효과를 재검증해 볼 것을 제안하였으며 아울러 유산소 운동에 대한 신체효과가 나타나는 기간에 대한 연구의 필요성을 제안하였다. 또한 전과 최(1996)는 65세 이상의 노인을 대상으로 고전무용을 기본으로 하는 율동적 동작을 개발하여 12주간 적용하였으며 그 결과 율동적 움직임도 체지방 감소, 하지근력, 근지구력, 민첩성, 유연성, 혈압저하 등에 긍정적인 효과가 있다고 보고하였다. 그러나 전과 최(1996)가 개발한 율동적 동작 역시 같은 동작을 12주간 반복하므로 흥미를 유발하여 운동을 지속시키는 효과는 적다고 보여진다.

김(1996)은 10가지 율동으로 구성된 운동프로그램을 개발하여 노인의 신체적 균형에 미치는 효과를 분석하였다. 그러나 김(1996)의 율동적 근육 운동 프로그램이 노인의 근력과 유연성 등을 강화하여 균형을 유지하는 데 긍정적인 효과를 주기위함으로 개발되었음에도 불구하고 이러한 효과를 검증하지 않아 추가연구가 필요하다고 할 수 있다.

이상과 같이 운동에 대한 선행연구를 정리하면, 연구에 따라 운동 기간을 매우 다양하게 적용하고 있다. 이와 최(1998), 신(1985)은 6주를 적용하였으며, 신과 최(1996)는 5주간을 적용하였다. 또한 김(1996)은 8주간을 적용하였으며, 전과 최(1996), Hopkins et al., 1990)은 12주간을 적용하였다. 그 외 Hagberg et al.(1989)은 26주간을 적용하였다. 그러나 운동기간을 세분화하여 운동

기간에 따른 신체적 기능변화를 제시하고 있지 않아 운동효과가 발생하는 최소기간과 최대기간을 확인하기가 어려워 대상자에 맞는 효율적인 운동중재를 적용하는 데 어려움이 있다.

이에 운동에 대한 흥미를 유발하여 지속적인 운동을 수행할 수 있도록 개발된 김미정의 율동적 근육운동 프로그램을 노인에게 적용하여 운동기간에 따른 신체기능의 변화를 규명하는 연구를 시도하고자 한다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구설계 및 대상자 선정

본 연구는 비동등성 대조군 전후설계(Non-equivalent control pre-post test design)를 이용한 유사실험 연구이다.

연구대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 60세 이상의 남녀 노인
- 2) PAR-Q에서 의학적 문제가 발견되지 않은 자
- 3) Romberg test에서 이상이 발견되지 않은 자
- 4) 율동적 운동프로그램에 참여할 것을 동의한 자

운동프로그램에 참여하려면 먼저 프로그램의 안전성과 적절성이 고려되어야 한다. 중간 정도의 운동을 시행함에 있어 대상자의 안전성을 확인하기 위해 신체적 활동준비를 위한 질문지(Physical Activity Readiness Questionnaire, PAR-Q)를 사용하고 있다.

이 도구는 백만인 이상 캐나다 에어로빅 적합성 테스트에서 사용했을 때 운동으로 인한 의학적 문제가 전혀 야기되지 않은 민감한 도구로 알려져 있다. (신윤희, 1997). PAR-Q는 신체적 활동이 부적절한 사람이나 적절한 활동 유형에 관해서 의학적 조언을 받아야 할 사람들을 확인하기 위한 7개의 문항으로 구성된 자가 질문지로서 7문항 중 한 문항이라도 "예"라고 대답하면 운동 프로그램에서 제외된다.

본 연구 대상자는 실험군은 H시에 소재한 Y 경로원에서 13명을 선정하였으나 5명이 탈락하여 최

총적으로 8명이 참여하였으며 대조군은 S시에 위치한 노인정에 내원한 노인 15명을 편의 표출하여 총 23명의 자료를 분석하였다. 실험군 대상자의 탈락 이유는 1명은 감기몸살로, 1명은 다리부상이었으며, 1명은 친척간호 등의 개인사정으로 탈락하였으나 2명은 교회에서 운영하는 단체에서 대중음악과 함께하는 운동을 바람직하지 않게 생각하여 자의 탈락하였다.

## 2. 연구도구

### 1) 운동적 근육운동 프로그램

본 연구에서 적용하는 운동적 근육 운동 프로그램은 1996년 김미정이 재활학과 교수의 자문을 받아 노인의 근력 및 유연성을 증진시켜 신체균형을 높이기 위해 개발되었다. 운동적 근육 운동 프로그램은 지역사회 노인을 대상으로 경제적이며 언제 어디서나 할 수 있고 노인의 흥미를 유발하여 지속적으로 참여할 수 있도록 개발된 운동프로그램이다. 운동적 운동프로그램은 준비운동, 주 운동, 정리운동의 3단계로 구성되어 있다. 준비운동은 유연성을 강화하기 위해 전신을 펴주는 스트레칭과 리드미컬한 신체 부위운동으로 구성된 맨손체조로서 10분간 시행된다. 주 운동은 30분간 음악에 맞추어 실시하는 운동 운동이며 정리운동은 5분간 소요되며 느린 음악을 이용하여 전신을 이완하는 운동으로 구성된다.

본 프로그램은 개발된 후 프로그램의 효능을 검증하기 위해 노인 15명을 대상으로 적용되었으며 그 결과 신체 균형유지에 효과가 있는 것으로 나타났다. 운동적 프로그램은 본 운동이 10종류가 있으나 본 연구에서는 대상자의 운동방법의 습득을 고려하여 10개 중 5개를 선정하여 적용하였으며 격일제로 주 3회, 총 10주를 시행하였다.

교육방법으로는 연구보조원 1명이 운동프로그램의 진행을 맡고 나머지 2명이 한 팀을 이루어 2회 시범을 보였으며, 그 후 대상자를 개별지도하여 프로그램을 습득하게 하였다.

### 2) 안정시 혈압

운동후 5분간 안정을 한 후 탁상용 수은 혈압계를

이용하여 수축기압과 이완기압을 측정하였다.

### 3) 안정시 맥박

운동 후 5분간 안정을 한 후 요골동맥에서 30초간 측정하였다.

### 4) 근력

본 연구에서는 상지근력과 하지근력을 측정하였다. 상지근력은 악력계(Hand Grip meter)를 이용하여 측정하였다. 악력의 값은 Kg 단위로 측정하며 2회 측정하여 높게 나타나는 수치를 선택하였다. 하지근력은 앉은 자세에서 대퇴와 하퇴의 각도가 90°가 되게 한 후 발바닥 전체로 체중계의 중심부를 최대한 눌렀을 때 발생하는 힘을 Kg 단위로 측정하였다. 도구사용이 미숙하여 발생할 수 있는 문제점을 방지하기 위해 2회 측정 중 높게 나타나는 수치를 선택하였다.

### 5) 유연성

무릎을 똑바로 펴고 앉은 상태에서 팔을 앞으로 숙인 후 발끝과 손끝 사이의 간격을 줄자를 이용하여 측정하는 sit and reach test를 사용하였다. 유연성은 Cm 단위로 측정하며 2회 측정하여 높은 수치를 택하였다.

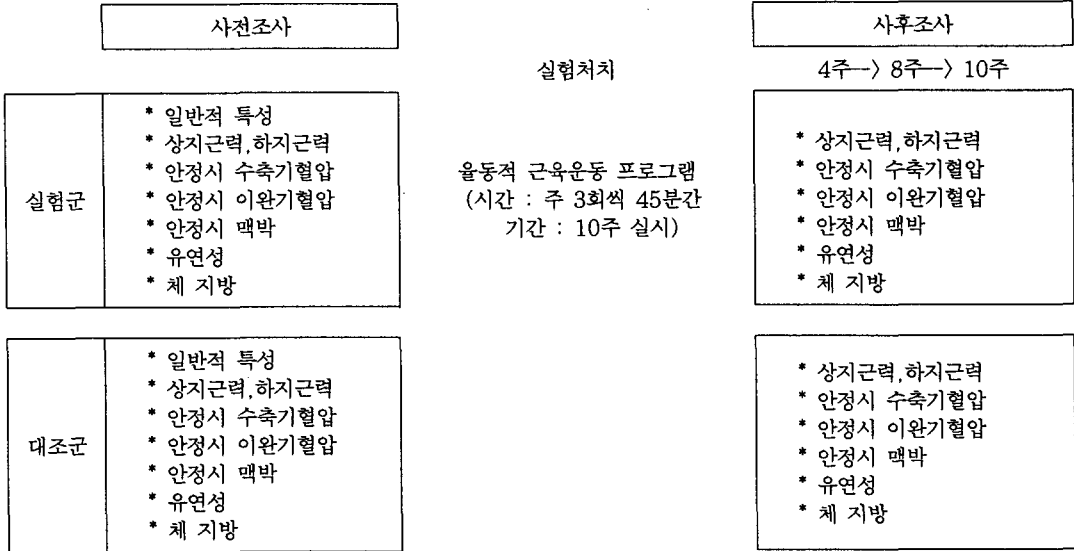
### 6) 체 지방

전자 체지방 측정기(OMRON 체지방계 HBF-302)를 이용하여 측정하였다. 전자 체지방 측정기는 체중, 신장, 연령을 측정기에 입력한 후 직립자세에서 어깨넓이로 발을 벌린 다음 양손에 체지방 측정기의 손잡이를 잡고 어깨높이 만큼 팔을 들어올리면 체지방 구성정도가 %로 표시되는 장치이다.

## 3. 자료수집 절차

운동프로그램의 실제 적용 가능성을 검토하기 위해 99년 9월 27일부터 10월 22일까지 4주간 성남시 소재 노인정에서 노인 15명을 대상으로 예비조사를 실시하였다. 그 결과 매주 3회씩 10주 이상 빠짐 없이 꾸준히 참석하는 것이 어려워 많은 수의 대상

〈자료수집 방법〉



자가 탈락되므로 탈락의 위험을 낮추기 위한 방안이 필요하게 되었고, 그 결과 노인이 상시 주거하는 시설을 선정하게 되었다. 최종 자료수집 기간은 1999년 11월 3일부터 2000년 1월 12일까지 10주간이었다.

의 차이를 Mann-Whitney U test로 분석하여 운동적 운동프로그램의 효과를 파악하였다.

4. 자료분석 방법

수집된 자료는 SPSS Window 8.0를 이용하여 전산처리하였다.

분석방법으로는 대상자의 일반적인 특성은 빈도 및 평균, 표준편차를 구하였으며, 운동기간에 따른 운동적 운동프로그램의 효과를 파악하기 위해서 Wilcoxon Signed rank sum test를 사용하였다. 또한 실험군과 대조군간 운동기간에 따른 종속변수

IV. 연구 결과 및 논의

1. 대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같다. 실험군의 평균연령은 69.76세이며, 대조군은 67.07세로 나타났다. 성별은 실험군은 여자가 75%, 남자가 25%이며, 대조군은 여자가 66.7%, 남자가 33.03%로 나타났다. 운동습관은 실험군의 87.5%는 운동을 거의 하지 않은 데 비해 대조군은 61.53%로 대조군이 실험군에 비해 비교적 운동을 자주하고 있는 것으로 조사되었다. 체중/신장(M)<sup>2</sup>

〈표 1〉 대상자의 일반적 특성

일반적 특성	구분	실험군		대조군		x <sup>2</sup> or t	p
		Mean	(SD or %)	Mean	(SD or %)		
연령		69.76	( 4.50)	67.07	( 5.92)	0.67	.73
성별	남	2	(25.00)	5	(33.30)	3.18	.36
	녀	6	(75.00)	10	(66.70)		
운동 습관	주1회이하	1	(12.50)	2	(15.38)	2.37	.03*
	주2-3회이상	0	( 0.00)	3	(23.07)		
	거의안함	7	(87.50)	8	(61.53)		
BMI		22.53	( 2.43)	23.03	( 2.18)	0.72	.47

로 계산하여 BMI를 측정된 결과 실험군이 22.53, 대조군이 23.03으로 나타났다. 두 집단간 일반적 특성의 동질성을 분석하기 위해 X<sup>2</sup> 검증과 t-test를 통해 비교한 결과 운동습관에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

2. 운동적 근육운동 프로그램의 효과

1) 운동기간에 따른 근력(muscle strength)의 변화

“운동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 근력이 증가할 것이다”를 검증하기 위해 실험군에서 운동기간에 따른 근력의 변화를 Wilcoxon Signed rank sum test를 사용하여 검증하였고, 근력의 변화가 운동적 운동프로그램의 효과인지를 파악하기 위해 실험군과 대조군간 운동기간에 따른 근력의 차이는 Mann-Whitney test를 사용하여 분석하였다.

그 결과 실험군에서 상지근력은 운동 전에는 평균 20.81Kg 이었으나 4주후에는 21.13kg, 8주후에는 22.64Kg, 10주 후에는 23.21kg으로 점차 증가하

는 경향을 나타냈으나 기간에 따른 운동 효과는 운동 10주 후에만 통계적 유의성을 나타내었다 (p<.05, 표 2-1).

하지근력은 운동 전은 평균 27.63kg이었으나 4주후에는 28.25Kg, 8주 후에는 30.67Kg, 10주 후에는 34.71Kg으로 증가하였으며 기간에 따른 운동효과는 운동 8주후, 10주후에서 통계적 유의성을 나타내어(p<.05) 운동적 근육운동 프로그램이 근력 강화에 효과가 있음을 나타내었다.

운동적 근육운동 프로그램이 근력에 미치는 효과를 분석하기 위해 두 그룹간 변화정도를 Mann-Whitney test를 이용해 분석한 결과는 <표 2-2>와 같다.

상지근력은 실험군에서는 운동전에 비해 4주후 0.32kg, 8주후 1.83Kg, 10주후에 2.40Kg로 증가한 반면 대조군에서는 오히려 8주와 10주후에 각 0.06Kg 감소된 것으로 나타났으며 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05). 하지근력 역시 실험군에서는 운동전에 비해 4주후 0.62Kg, 8주후 3.04Kg, 10주후 7.08Kg으로 상승하였으나 대조군에서는 운동전에 비해 감소한 것으로 나타났으며 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이를 나타내었

<표 2-1> 운동기간에 따른 근력의 변화

그룹	변수	운동 전		4주 후			8주 후			10주 후		
		평균(SD)	평균(SD)	Z값	P	평균(SD)	Z값	P	평균(SD)	Z값	P	
실험군	상지 근력	20.81(5.7)	21.13(4.4)	-1.70	.09	22.64(4.7)	-1.87	.06	23.21(5.6)	-2.21	.03*	
	하지 근력	27.63(4.4)	28.25(4.7)	-2.52	.07	30.67(4.1)	-1.15	.05*	34.71(4.1)	-2.12	.03*	
대조군	상지 근력	25.93(9.3)	26.46(8.8)	-0.71	.48	25.87(8.8)	-.03	.79	25.87(8.5)	-0.28	.78	
	하지 근력	26.27(4.8)	24.53(5.3)	-2.22	.12	25.30(4.9)	-.66	.51	25.27(4.9)	-0.68	.86	

<표 2-2> 운동기간에 따른 그룹간 근력변화의 차이

변수	그룹 기간	실험군		대조군		Z	p
		평균 (SD)	평균 (SD)	평균 (SD)	평균 (SD)		
상지 근력	4주 후	0.32 (2.71)	0.53 (1.75)	-2.23	.03*		
	8주 후	1.83 (3.96)	-0.06 (2.19)	-2.35	.02*		
	10주후	2.40 (3.82)	-0.06 (1.97)	-2.42	.02*		
하지 근력	4주 후	0.62 (6.94)	-1.73 (3.24)	-3.74	.04*		
	8주 후	3.04 (3.95)	-0.97 (2.19)	-2.35	.02*		
	10주후	7.08 (3.82)	-1.00 (1.97)	-2.42	.00**		



다( $p<.05$ ). 따라서 "올동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 근력이 증가할 것이다"라는 제 1가설은 지지되었다.

이러한 결과는 올동적 근육운동 프로그램의 효과는 하지근력보다 상지근력 강화에 덜 효과적임을 알 수 있다. 이는 올동적 근육운동 프로그램이 동작에서 상지운동보다는 주로 하지운동이 많은 것과 관련된 것으로 보이며, 또한 일반적으로 상지근육은 일상생활 중에서 많이 사용되기 때문에 연령이 증가하여도 하지근육에 비해 크게 약화되지 않는 것과는 연관지어 해석할 수 있다. 이러한 결과는 고전무용을 적용한 전과 최(1996)의 연구와 조깅을 적용한 Cunningham et al(1987)의 연구, 저 강도 운동요법을 적용한 송 등(1997)의 연구결과와도 일치하고 있어 상지근육을 강화하기 위한 운동방법의 개발이 요구된다 하겠다. 그러나 운동을 하지 않는 대조군에서 상하지 근력이 감소되는 것과 비교해 볼 때 올동적 운동프로그램은 노화과정에 따른 근력 감퇴를 방지를 위해서도 유용한 방법이라 하겠다. 또한 올동적 운동 프로그램은 하지근력 강화를 위해서는 적어도 8주간, 상지근력 강화를 위해서는 적어도 10주간의 운동기간이 요구됨을 알 수 있다.

2) 운동기간에 따른 안정시 혈압의 변화

올동적 근육운동 프로그램을 수행한 기간이 안정시 혈압에 미치는 효과를 분석하기 위해 Wilcoxon Signed rank sum test를 하였다. 그 결과 실험군에서 수축기 혈압은 운동 전에는 평균 148.75 mmHg 이었으나 4주후에는 132.50mmHg, 8주후와 10주후에는 각각 137.14mmHg로 점차 증가하는 경향을 나타냈으며 기간에 따른 운동 효과는 통계적 유의성을 나타내었다( $p<.05$ ). 운동 전 이완기 혈압은 평균 81.25mmHg이었으나 4주후에는 76.25 mmHg, 8주 후에는 78.57mmHg, 10주 후에는 77.14 mmHg로 점차 하강하는 양상을 나타내었으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다(표 3-1).

올동적 근육운동 프로그램이 안정시 혈압에 미치는 효과를 분석하기 위해 두 그룹간 변화정도를 Mann-Whitney test를 이용해 분석한 결과는 <표 3-2>와 같다.

수축기 혈압은 실험군에서는 운동전에 비해 4주후 16.25mmHg감소하였으며 8주후에는 11.61mmHg로 감소하였으며 10주후 역시 11.61mmHg가 감소한 것으로 나타나 8주이후에는 큰 변화가 나타나지 않았다. 대조군에서는 운동 4주후에는 1.4mmHg로 감소되었으나 10주후에는 오히려 2mmHg가 증가한 것으로 나타났다. 두 그룹간 차이는 통계적으로 유

<표 3-1> 운동기간에 따른 안정시 혈압의 변화

그룹	변수	운동 전		4주 후			8주 후			10주 후		
		평균 (SD)	평균 (SD)	Z값	P	평균 (SD)	Z값	P	평균(SD)	Z값	P	
실험군	수축기혈압	148.75(21.7)	132.50(21.8)	-2.40	.02*	137.14(13.8)	-2.07	.04*	137.14(4.9)	-2.07	.04*	
	이완기혈압	81.25(6.41)	76.25(7.4)	-1.63	.10	78.57(3.8)	-1.41	.16	77.14(7.6)	-1.34	.18	
대조군	수축기혈압	135.13(12.7)	133.73(10.7)	-0.72	.47	135.06(12.5)	-.46	.64	137.13(12.9)	-.53	.59	
	이완기혈압	87.73(10.7)	85.67(6.95)	-.80	.42	89.53(11.2)	-.05	.96	91.33(10.5)	-1.34	.18	

<표 3-2> 운동기간에 따른 그룹간 안정시 혈압 변화의 차이

변수	그룹 기간	실험군	대조군	Z	p
		평균(SD)	평균(SD)		
수축기 혈압	4주 후	-16.25(10.6)	-1.40(10.9)	-2.56	.01**
	8주 후	-11.61(13.9)	-0.07(9.1)	-2.63	.01**
	10주후	-11.61(16.2)	2.00(10.9)	-2.38	.02*
이완기 혈압	4주 후	-5.00(7.5)	-2.07(9.1)	-0.97	.36
	8주 후	-2.68(4.9)	1.80(12.6)	-0.82	.45
	10주후	-4.11(7.8)	3.60(10.9)	-1.90	.07

의하였다( $p < .05$ ).

이완기 혈압은 실험군에서는 운동 전에 비해 4주 후 5mmHg, 8주 후 2.68mmHg, 10주 후 4.11mmHg 감소하였으나 대조군에서는 운동전에 비해 4주 후 2.07mmHg 감소하였으나 8주후부터는 오히려 다소 증가한 것으로 나타났다. 그러나 그룹간 차이는 통계적으로 유의하지는 않았다. 따라서 "운동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 안정시 혈압이 변화할 것이다"라는 제 2가설은 부분적으로 지지되었다.

이상과 같은 결과를 요약해보면 운동적 운동프로그램은 수축기 혈압을 감소시키는 데 효과가 있으며 그러한 효과는 운동 4주 후부터 유의한 것으로 나타났다. 그러나 운동 프로그램은 이완기 혈압감소와는 관련이 없는 것으로 나타났다. 운동이 혈압에 미치는 효과를 연구한 선행연구를 살펴보면 최(1989), 전과 최(1996), 신과 최(1998), 이와 최(1998)의 연구에서 모두에서 운동이 수축기압과 이완기압을 저하시키는 데 효과가 있다고 보고되었으나 본 연구 결과에서는 수축기 혈압을 저하시키는 데 효과가 있으나 이완기압에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이상의 몇몇의 연구를 통해 8-12주간의 운동이 혈압저하에 효과가 있다고 해석하기에는 주의를 요한다고 생각한다. 왜냐하면 혈압에 영향을 미칠 수 있는 요인은 매우 많으며 또한 이완기 압력 등은 혈관의 탄력성에 의해서도 크게 영향을 받기 때문이다. 그러나 운동이 수축기 혈압의 조절에 효과가 있다는 일관성있는 연구결과에는 유념할 가치가 있다

고 보여진다.

3) 운동기간에 따른 안정시 맥박의 변화

운동적 근육운동 프로그램을 수행한 기간이 안정시 맥박에 미치는 효과를 분석하기 위해 Wilcoxon Signed rank sum test를 하였다(표 4-1). 그 결과 실험군에서 안정시 맥박은 운동 전에는 평균 70.00회/분 이었으나 4주후에는 64.25회/분, 8주 후에는 65.86회/분, 10주 후에는 66.14회/분으로 감소하는 경향을 나타냈으나 기간에 따른 효과는 통계적 유의성을 나타내지 않았다. 또한 두 그룹간 차이를 분석한 결과 실험군에서 운동 4주후 운동전에 비해 5.75회 감소, 8주후 4.14회 감소, 10주후 3.86회 감소하였으나 대조군에서는 큰 변화를 나타내지 않았다. 그러나 두 그룹간 안정시 맥박의 차이는 통계적 유의성을 나타내지 않았다(표 4-2).

따라서 "운동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 안정시 맥박이 감소할 것이다"라는 제 3가설은 기각되었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 운동적 운동 프로그램은 노인의 안정시 맥박에는 효과가 없는 것으로 나타났다. 그러나 Levy 등(1998)과 신윤희& 최영희(1996), 전미양 & 최명애(1996)의 연구에서는 운동후 안정시 맥박이 감소된 것으로 나타나 본 연구결과와는 일치하지 않은 결과를 제시하였다.

그러나 본 연구에서도 통계적으로 유의한 범위는 아니지만 운동을 하지 않은 대조군에 비해서는 맥박이 감소된 것으로 나타나 지속적인 운동이 맥박감소

<표 4-1> 운동기간에 따른 안정시 맥박의 변화

그룹	운동 전		4주 후				8주 후			10주 후		
	평균(SD)		평균(SD)	Z값	P	평균(SD)	Z값	P	평균(SD)	Z값	P	
실험군	70.00(14.8)		64.25(7.1)	-1.12	.26	65.86(7.63)	-0.51	.61	66.14(9.4)	-.073	.46	
대조군	71.13(8.7)		70.60(8.83)	-.063	.95	72.00(7.3)	-0.69	.49	73.87(5.78)	-1.54	.12	

<표 4-2> 운동기간에 따른 그룹간 안정시 맥박 변화의 차이

그룹 기간	실험군		Z	p
	평균(SD)	대조군 평균(SD)		
4주 후	-5.75(12.9)	0.53(5.8)	-1.89	.13
8주 후	-4.14(12.5)	0.87(5.2)	-0.98	.33
10주 후	-3.86(12.1)	2.73(5.7)	-1.63	.11

에 효과가 있을 수 있음을 암시하였다. 운동의 강도가 맥박에 미치는 효과를 분석한 Foster et al. (1989)의 연구와 근력운동을 적용한 Van Hoof et al. (1996)의 연구에서는 운동과 맥박이 유의한 관계가 없는 것으로 나타났다.

4) 운동기간에 따른 신체유연성의 변화

운동적 근육운동 프로그램을 수행한 기간이 신체유연성에 미치는 효과를 분석하기 위해 Wilcoxon Signed rank sum test를 하였다(표 5-1). 그 결과 실험군에서 신체유연성이 운동 전에는 평균 -0.12cm이었으나 4주후에는 4.23cm로 증가하였고 8주후에는 7cm, 10주후에는 6.93cm로 증가되었으며 기간에 따라 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.05).

두 그룹간 유연성의 차이를 분석한 결과(표 5-2), 실험군에서 운동 4주후 운동전에 비해 4.33cm, 8주후에는 7.12cm, 10주후 7.05cm 증가하였으나 대조군에서는 큰 변화를 나타내지 않았으며 두 그룹간 신체유연성은 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.01). 따라서 "운동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 신체유연성이 증가할 것이다"라는 제 4가설은 지지되었다.

이러한 결과를 분석해 보면, 운동적 운동 프로그램은 노인의 신체유연성을 증진시키는 데 효과가 있으며 그러한 효과는 운동 4주 후부터 나타난다고 볼 수 있다. 운동이 유연성에 미치는 효과를 분석한 선행연구 결과와 비교하면 다음과 같다. 즉 100명의

노인남성을 대상으로 한 Cunningham et al. (1987)과 65-88세 건강한 노인을 대상으로 한 Mill(1994), 전과 최(1996)의 연구에서는 운동 후 유연성이 뚜렷이 증가된 것으로 나타나 본 연구결과와 일치하였다. 운동이 유연성을 증가시키는 이유는 대부분의 운동프로그램이 근육의 신전운동인 준비운동과 정리운동으로 구성되어 있는 것과 관련된다. 실제로 본 연구뿐 아니라 Cunningham et al., Mill, 전과 최(1996)의 연구에서 적용한 운동프로그램 역시 10분간의 준비운동, 30-45분간의 본 운동, 5분간의 정리운동으로 구성되어 있다. 그러나 35-57세의 비만여성을 대상으로 한 Patricia et al. (1987)의 연구에서는 유연성이 증가되지 않았는데 그 이유로는 유연성이 크게 저하되지 않은 35-57세의 대상자를 선정한 것과 관련되는 것으로 보인다. 따라서 운동적 운동 프로그램은 유연성을 증가시키는 측면에서 본다면 청장년보다는 노인에게 더욱 유용하다고 하겠다.

5) 운동기간에 따른 체지방의 변화정도

운동적 근육운동 프로그램을 수행한 기간이 체지방에 미치는 효과를 분석하기 위해 Wilcoxon Signed rank sum test를 하였다. 그 결과 <표 6-1>에서와 같이 실험군에서 체 지방이 운동 전에는 평균 32.01%이었으나 4주후에는 30.26%로 감소하였고 8주후에는 30.57%, 10주후에는 29.33%로 감소하는 경향을 나타내었으며 운동에 따른 체지방의 감소는 기간에 따라 통계적인 유의성이 있음을 나타내었다(p<.05). 두 그룹간 체 지방의 차이를 분

<표 5-1> 운동기간에 따른 신체유연성의 변화

그룹	운동 전	4주 후		8주후			10주 후		
	평균(SD)	평균(SD)	Z값 P	평균(SD)	Z값 P	평균(SD)	Z값 P		
실험군	-0.12(4.6)	4.23(4.0)	-2.52 .05*	7.00(6.5)	-2.20 .03*	6.93(7.9)	-2.20 .03*		
대조군	4.70(4.9)	5.43(5.6)	-1.30 .19	4.13(5.51)	-0.56 .57	5.07(5.95)	-0.63 .53		

<표 5-2> 운동기간에 따른 그룹간 신체유연성 변화의 차이

그룹 기간	실험군	대조군	Z	P
	평균(SD)	평균(SD)		
4주 후	4.33(4.1)	0.73(1.9)	-2.83	.00**
8주 후	7.12(4.8)	-0.57(1.9)	-3.01	.00**
10주후	7.05(5.8)	0.37(3.3)	-2.51	.01**

〈표 6-1〉 운동기간에 따른 체지방의 변화

그룹	운동 전		4주 후		8주 후			10주 후		
	평균(SD)	평균(SD)	Z값	P	평균(SD)	Z값	P	평균(SD)	Z값	P
실험군	32.01(7.2)	30.26(7.25)	-2.10	.04*	30.57(7.7)	-0.67	.04*	29.33(7.63)	-2.3	.02*
대조군	30.81(6.7)	30.87(5.9)	-0.88	.38	30.87(5.8)	-0.88	.38	30.48(6.11)	-0.43	.27

〈표 6-2〉 운동기간에 따른 그룹간 체지방의 변화의 차이

그룹 기간	실험군	대조군	Z	P
	평균(SD)	평균(SD)		
4주 후	-1.75(2.00)	0.06(2.19)	-2.26	.07
8주 후	-1.44(2.00)	0.06(2.20)	-2.20	.06
10주 후	-2.68(1.96)	-0.33(2.32)	-2.19	.03*

석한 결과 〈표 6-2〉에서와 같이 실험군에서 기간에 따라 점차 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 대조군에서는 변화가 거의 없는 것으로 나타났으며 두 그룹간 체지방의 차이는 10주후에만 통계적 유의성을 나타내었다( $p < .05$ ). 따라서 "운동적 근육운동 프로그램에 참여한 실험군은 프로그램에 참여하지 않은 대조군에 비해 운동기간이 증가함에 따라 체지방이 감소할 것이다"라는 제 5가설은 부분적으로 지지되었다.

본 연구 결과를 요약하면, 10주간의 운동적 운동 프로그램을 적용한 후 4주부터는 체지방을 감소시키는 효과가 나타났으나 그룹간 실제적인 차이는 10주 후에나 나타난다고 해석할 수 있다. 이러한 결과는 전과 최(1996), 최(1989)의 연구결과와 일치하고 있다. 그러나 dance 운동을 16주간 적용한 Patricia et al.(1987)의 연구와 은퇴남성 100명을 대상으로 1년간의 걷기 운동을 적용한 Cunningham et al.(1987)의 연구에서는 체지방 및 피하지방이 유의하게 감소되지는 않는 것으로 나타나 운동이 체지방에 미치는 효과에서는 일관성을 나타내지 못하고 있다. 이러한 이유는 체지방이 운동뿐 아니라 음식섭취, 대사율 등 여러 변수에 의해 영향을 받기 때문에 인간을 대상으로 한 연구에서는 체지방에 영향을 줄 수 있는 다른 변수를 엄격히 통제하지 못하는 것과 관련된다고 생각된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 노인을 대상으로 운동적 운동프로그램

을 적용하고 운동 적용기간에 따라 운동이 근력, 혈압, 맥박, 신체 유연성, 체지방 등의 신체기능에 미치는 효과를 규명하고자 시도되었다.

연구대상자는 60세 이상의 정상노인 총 23명으로 실험군의 경우 H시에 소재한 Y경로원에 거주하는 남녀노인으로 10주간의 운동적 운동프로그램에 참여한 노인 8명과 대조군의 경우 S시에 위치한 노인정에 내원한 노인 15명으로 이들은 운동프로그램에 참여하지 않았다.

자료수집기간은 1999년 11월 3일부터 2000년 1월 12일까지 10주간이었다. 수집된 자료는 SPSS Window 8.0으로 통계처리하였으며 운동기간에 따른 운동의 효과를 파악하기 위해서는 Wilcoxon Signed rank sum test를 실험군과 대조군간의 운동효과 차이를 파악하기 위해서는 Mann-Whitney U test를 사용하여 분석하였으며 연구 결과는 다음과 같다.

1. 운동적 운동프로그램 실시 후 상지근력은 실험군의 경우 운동 전에 비해 4주 후 0.32kg, 8주 후 1.83Kg, 10주후에 2.40Kg로 증가한 반면 대조군에서는 오히려 8주와 10주후에 각 0.06Kg 감소된 것으로 나타났으며 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p < .05$ ). 하지근력 역시 실험군에서는 운동 전에 비해 4주 후 0.62Kg, 8주 후 3.04Kg, 10주 후 7.08Kg으로 상승하였으나 대조군에서는 운동 전에 비해 다소 감소한 것으로 나타났으며 두 그룹간 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p < .05$ ).

2. 율동적 운동프로그램 실시후 수축기 혈압은 실험군에서는 운동 전에 비해 4주후 16.25mmHg 감소하였으며 8주와 10주 후에는 11.61mmHg로 감소하였다. 대조군에서는 감소의 폭이 적고 10주째에는 오히려 증가한 것으로 나타났다. 두 그룹간 차이는 통계적으로 유의하였다( $p < .05$ ). 이완기 혈압은 실험군의 경우 운동 전에 비해 4주후 5mmHg, 8주후 2.68mmHg, 10주후 4.11mmHg 감소하였으나 대조군에서는 운동 전에 비해 4주후 2.07mmHg 감소하였으나 8주후부터는 오히려 다소 증가하였으며 그룹간 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.
3. 율동적 운동프로그램 실시후 안정시 맥박은 실험군의 경우 운동 전에 비해 감소 경향을 보였으나 대조군의 경우 증가 경향을 보였으며 이런 변화는 통계적으로 유의하지 않았으며 두 그룹간 맥박의 차이도 통계적 유의성을 나타내지 않았다.
4. 율동적 운동프로그램 실시 후 신체유연성은 실험군의 경우 운동 전 평균  $-0.12\text{cm}$ 이었으나 4주 후에는  $4.23\text{cm}$ , 8주 후에는  $7\text{cm}$ , 10주 후에는  $6.93\text{cm}$ 로 증가하였으며, 이러한 증가는 통계적으로 유의하였다( $p < .05$ ). 대조군의 경우는 운동기간에 따라 신체유연성에 큰 변화가 없었으나 그룹간에는 운동후 4, 8, 10주 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다( $p < .01$ ).
5. 율동적 운동프로그램 실시후 체지방은 실험군의 경우 운동 전 평균 32.01%에서 4주후 30.26%, 8주후 30.57%, 10주후 29.33%로 감소하였으며 이러한 감소는 통계적으로 유의하였다( $p < .05$ ). 대조군에서는 운동기간에 따른 변화가 거의 없었으며 두 그룹간 체지방의 차이는 10주후에만 통계적 유의성을 나타내었다( $p < .05$ ).

결론적으로 주 3회씩 10주간에 걸친 율동적 근육 운동 프로그램은 노인의 하지근력강화와 유연성증가, 체지방 감소에 효과가 있는 것으로 나타났다. 따라서 일반적으로 근력저하와 유연성 감소가 많이 발생하는 노인에서 건강을 증진시키고 아울러 이러한 문제로 인해 추가적으로 발생하는 낙상사고와 같은 위험을 방지하기 위한 한 방안으로 본 율동적 운동

프로그램을 적용하는 것이 유용하다 하겠다.

이상의 결론을 통해 다음의 제언을 하고자 한다. 먼저, 운동을 중지한 후 운동효과가 지속되는 기간에 대한 연구를 제안하며 다음으로, 본 연구는 60세 이상의 노인에게 운동프로그램을 적용하였지만, 대상 연령에 따라 운동프로그램의 내용을 변형시켜 연령별 운동의 효과를 분석하는 연구도 필요하다.

### 참 고 문 헌

김미정 (1996). 노인의 신체적 균형을 위한 율동 운동프로그램 개발, 연세대학교 대학원 석사학위논문.

신윤희 (1997). 걷기운동 프로그램이 노년기 여성의 신체적 기능과 정서상태에 미치는 효과. 이화여자 대학교 박사논문.

신윤희, 최영희 (1996). 걷기운동 프로그램이 노인 여성의 심폐기능, 유연성에 미치는 효과, 간호학회지, 26(2), 372-386.

신재신 (1985). 노인의 근관절 운동이 자가간호 활동과 우울에 미치는 영향, 연세대학교 대학원 박사학위 논문.

이명숙, 최의순 (1998). 기공체조프로그램이 고혈압 환자의 생리, 심리적 지수에 미치는 영향, 간호학회지, 28(4), 856-867.

임미자 (1993). 중고령 여성에 있어서 장기간 유산소운동이 심폐기능, 혈압, 혈청효소에 미치는 영향, Korea Research Institute of Better Living, 52, 119-130.

전미양, 최명애 (1996). 율동적 동작훈련이 노년기 여성의 생리, 심리적 변수에 미치는 영향, 간호학회지, 26(4), 833-851.

조유향 (1989). 노인간호. 현문사.

최은택, 고영완 (1995). 수영프로그램에 참여한 노인여성과 비운동여성의 심폐순환기능 비교, 한국체육학회지, 34(1), 149-156.

홍양자 (1989). 노인들의 건강관리를 위한 체육 프로그램에 관한 연구, 한국 여성체육학회지, 3, 79-91.

Bortz, W. (1980). Effect of exercise On

- aging : effect of aging on exercise, Journal of the American Geriatrics Society, 28, 49-51.
- Blumenthal, J. A., Emery, C. F., Madden D. J., George, L. K., etc. (1989). Cardiovascular and behavioral effects of aerobic exercise training in healthy older men and women, Journal of Gerontology, 44(5), 146-157.
- Cantwell, J. (1984). Exercise and coronary heart disease : Role in primary prevention, Heart & Lung, 13(1), 6-13.
- Cunningham, D. A., Rechnitzer, P. A., Howard, J. H., Donner, A. P. (1987). Exercise training of men at retirement : A clinical trial, Journal of Gerontology, 42(1), 17-23.
- Fitzgerald, P. L. Exercise for the elderly. Medical Clinic North America, 69, 189-196.
- Foster, V. L., Hume, G. J. E., Byrnes, W. C., Dickinson, A. L., Chatfield, S. J. (1989). Endurance training for elderly women: moderate vs low intensity, 44, 184-188.
- Hagberg, J. et. al. (1989). Cardiovascular responses of 70 to 79-yr-old men and women to exercise training, American Physiological Society, 66(6), 2589-2594.
- Hopkins, D. Murrah, B., Hoegar, W., Rhodes, R. (1990). Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women, The Gerontologist, 39(2), 189-192.
- Krolner, B., Toft, B., Nielsin, S. P., Tondevold, E. (1983). Physical exercise as prophylaxis against involutional vertebral bone loss: A controlled trial. Clinical Science, 64, 541-646.
- Lampman, R. (1987). Evaluating and prescribing exercise for elderly patients, Geriatrics, 42(8), 63-76.
- Landin, R. J., Linnemeier, T. J., Rothbaum D. A., Chappellear, J., Noble, R. J. (1985). Exercise testing and training of the elderly patient. Cardiovascular Clin. 15, 201-218.
- Levy, W. C. (1998). Effect of exercise training on heart rate variability at rest in healthy young and older men, American Journal of Cardiology, 82(10), 11236-1241.
- Mills, E. M. (1994). The effect of low-intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly persons, 43(4), 207-211.
- Patricia, A. G., Patricia, A. E. (1987). The effect of intensity controlled aerobic dance exercise on aerobic capacity of middle-aged, overweight women, Research in Nursing & Health, 10, 383-390.
- Rudman, D. (1985). Growth hormone, body composition and aging, Journal of America Geriatric Sociology, 33, 800-807.
- Seals, D. R., Hagberg, J. M., Hurley, B. F., Ehasani, A. A., Holloszy, J. O. (1984). Endurance training in older men and women: Cardiovascular response to exercise. Journal of Applied Physiology, 57, 1024-1029.
- Schilke, J. M. (1991). Slowing the aging process with physical activity, Journal of Gerontological Nursing, 17(16), 4-8.
- Smith, E. L. (1982). Exercise for prevention of osteoporosis : A review. The physician and sports medicine, 10(3), 72-83.
- Stevenson, J., & Topp, R. (1990). Effects of moderate and low intensity long-term exercise by older adults, Research in

Nursing & Health, 13, 109-218.

Tran, A. V., Weltman, A., Glass, G. V., Mood, D. P. (1983). The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins : A meta-analysis of studies. Med Science Sports Exercise. 15, 393-402.

Van Hoof, R., Macor, F., Lijnen, P., et al. (1996). Effect of strength training on blood pressure measured in various conditions in sedentary men. International Journal of Sports Medicine, 17(6), 415-422.

## Abstract

Key concept : Rhythmical exercise program,  
Physiological function improvement

## The Effect of Rhythmical Exercise Program Period on Physiological Improvements in the Elderly\*

Han, Ae Kyung\*\* · Won, Jong Soon\*\*

The main purpose of this study was to evaluate the effect of a Rhythmical Exercise Program(REP) on physiological functions such as muscle strength, blood pressure, pulse, flexibility and body fat in the elderly.

The research employed a non-equivalent control group pre-post test quasi experimental design. REP consisted of 45 minutes of dance, 3 times a week for 10 weeks. The formulated hypothesis were examined using the non-parametric statistics: Wilcoxon Signed rank sum test and Mann-Whitney test.

The results are as follows:

1. The upper muscle strength and lower muscle strength of the experimental group were significantly higher than those of the control group following the REP( $p < .05$ ). And the period of REP affected the muscle strength; the longer the exercise period, the stronger the muscle strength became.
2. The systolic blood pressure of the experimental group was significantly lower than that of the control group following the REP( $p < .05$ ). But there was no significant difference in the diastolic blood pressure between the experimental and control groups. The period of REP affected only systolic pressure; the longer the exercise period, the lower the systolic pressure became.
3. There was no significant difference in heart rate between the experimental and control groups, following the exercise period.
4. The flexibility of the experimental group was significantly higher than those of the control group following the REP( $p < .01$ ). And the period of REP affected flexibility; the longer the exercise period, the higher the flexibility( $p < .05$ ) became.
5. There was no significant difference of body fat between the experimental and control groups. The body fat of the experimental groups was significantly lower only 10 weeks after exercise( $p < .01$ ).

Based on these results, it is suggested that rhythmical exercise program improves muscle strength, systolic pressure, and flexibility in the elderly.

\* This study was supported by the research fund of Seoul Health College(1999)

\*\* Faculty, Dept. of Nursing, Seoul Health College