주요개념 : 걷기운동프로그램, 심폐기능, 유연성

걷기운동프로그램이 노인여성의 심폐기능, 유연성에 미치는 효과*

신 윤 희** · 최 영 희***

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

노인 인구의 증가는 세계적인 추세인데, 특히 산업화된 사회일수록 인구의 노령화는 더욱 빠르고 심각하다. 노인중에서도 고령층의 비율이 증가하고 있으며 이와 더불어 만성질환을 비롯한 다양한 건강문제를 지닌 노인들의 수가 증가함과 동시에 노인들의 의료요구가 점차 높아지고 있는 실정이다. 또한 여성이 남성보다 평균수명이 길기 때문에 노년기 인구에서 남성보다 여성이 차지하는 비율이 높고 이는 어느나라에서나 나타나는 현상이다. 여성은 남성보다 경제적 상태가 나쁜 경우가 많고 더 오래 살기 때문에 건강문제도 많으며, 배우자가 없이 생활하는 기간도 길다. 따라서 여성노인은 사회적 지지체계의 부족을 비롯한 다양한 문제점을 내재하고 있으므로 의료인은 여성노인의 건강관리에 포괄적인 관심을 기울여야 한다.

정상적 노화과정이란 발생학적으로 유기체가 정상적인 환경조건 속에서 살아가면서 시간이 흐름에 따라 자연히 일어나게 되는 변화를 말한다(윤진, 1986). 인간의 신체적, 심리적, 사회적 노화는 자연적인 현상이지만 인간이 당면하는 노화는 그 사람의 생활양식에 따라 다른 양상으로 영향을 받을 수 있다. 어떤 상황에서 되풀이하여 동일한 반응을 할때 이를 생활양식이라 하는데 한 개인의 생활양식에는 그 사람의 식습관, 음주, 흡연습관, 운동양상, 스트레스관리등 건강습관이 중심이 되고 있다. 이중 나이가 들어감에 따라 많은 변화를 겪게 되는 것이 운동양상이다. 노인의 건강습관과 질병발생에 관한 연구에 의하면, 비활동, 비만, 흡연등의 건강습관중 비활동이 노인건강에 가장 큰 손상을 가져오는 것으로 나타났다. 또한 노화과정으로 인해 발생되는 것으로 여겨지는 심혈관, 호흡기, 골격계의 변화가 실제로는 많은 경우 오랜기간의 비활동에 연유한다고 한다(Bortz, 1980).

오늘날 산업사회에서 중년기이후 사람들에게 있어서 관상동맥성심장병(CHD Coronary Heart Disease)은 가장 중요한 사망원인중 하나인데, 산업사회의 생활양식의 특징인 신체적 비활동이 CHD의 위험을 증가시킨다고 입증되고 있다(Samitz and Bachl, 1991). 우리나라 사망원인별 질병통계를 보면 순환기계질환으로 인한 사망이 1위를 차지하고 있는 실정이고, 그 수적 증대가 연령증가에 따라 현저하게 증가하고 있음을 볼 수 있다(보건연감, 1995). 의학이 고도로 발전하고 있음에도 불구하고 이러한 순환기계질환으로 인한 사망이 증가하고 있는 것은 의학처방만으로 이들 질환을 해결할 수 없음을 의미한다. 다시말해 현재 높은 사망률을 점유하고 있는 성인병은 생활양식과 환경적 요인에 의해 좌우되므

* 본 연구는 1994년도 이화여자대학교 간호대학 간호학연구소 기금 지원에 의함.
** 이화여자대학교 간호대학 박사과정
*** 이화여자대학교 간호대학 교수

로 건전한 생활과 적당한 운동을 통해 예방될 수 있음을 시사한다.

운동은 심근을 강화시키고 혈압을 정상화하며 깊고 효율적인 호흡을 하게 하고 신경긴장의 돌파구가 되는데, 성공적인 운동의 열쇠는 규칙적이고 적절한 운동습관이다(Forbes, 1992). 또한 신체운동을 규칙적으로 하면 심폐기능의 개선.뿐만아니라 연령증가에 따른 대사질환, 근육, 골관절의 퇴행성 변화과정이 지연되는 등 많은 유익한 운동효과가 있으며, 이러한 신체적 측면에서의 유익 뿐만 아니라 심리, 사회적 적응면에서도 많은 유익한 효과를 제시하고 있다(Forbes, 1992 ; Kligman and Pepin, 1992).

운동이 미치는 이러한 긍정적인 효과에도 불구하고 많은 노인들이 체계적인 운동을 실천하지 않는 이유는 운동에 대해 다음과 같은 지배적인 신념을 가지고 있기 때문이다. 첫째, 신체활동의 필요성은 연령과 함께 감소한다. 둘째, 운동이 위험하다. 셋째, 자신의 신체적 능력은 제한되어 있다. 넷째, 때때로 가볍게 하는 운동으로도 건강에 유익하다는 것이다(Webster, 1990). 따라서 간호사는 노인들에게 적절하고 체계적인 운동이 신체적 노화의 결과를 예방하고 삶의 질을 향상시킬 수 있다는 것을 인식시키고 운동을 생활화할 수 있도록 도울 수 있다.

운동요법은 간호영역에서 독립적인 간호중재로 매우 의의가 있음에도 불구하고 이를 체계적으로 적용한 연구가 부족한 실정이며, 운동의 효과에 대한 입증에도 불구하고 많은 노인들이 나이가 들어서 하는 운동은 장점보다 단점이 많은 것으로 인식하고 운동요법을 기피하는 경우가 빈번하였다. 그러나 점차 노인들도 자신의 건강에 대한 관심이 높아지고 있고 건강에 미치는 운동의 효과를 인식해 가는 추세이다. 이러한 추세에 부응하여 간호사가 우리나라 노인이 선호하는 운동을 바탕으로 노인들이 쉽게 접근할 수 있는 운동지침을 제시한다면, 노인도 건강하고 독립적인 기능을 유지하면서 질적인 삶을 살도록 하는데 의의있는 일이라고 여겨 본 연구를 시도하였다.

2. 연구의 목적

본 연구는 걷기운동프로그램을 노인여성에게 적용하여 노인여성의 심폐기능과 유연성에 미치는 효과를 검증하고자 하며, 이는 노령화에 비례하여 생명을 위협하는 순환기계 질환을 예방할 뿐만아니라 심리적 건강을 비롯한 다른 많은 영역에서도 긍정적인 영향을 미쳐서 노인여성으로 하여금 바람직한 건강상태와 독립적이고 질적인 삶을 유지하도록 하는데 기여할 수 있을 것으로 사려된다.

이를 위하여 다음과 같은 구체적인 목적을 갖는다.

첫째, 걷기운동프로그램이 노인여성의 심폐기능에 미치는 효과를 검증한다.

둘째, 걷기운동프로그램이 노인여성의 유연성에 미치는 효과를 검증한다.

3. 연구가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 노인여성의 걷기운동프로그램의 효과를 검증하고자 다음과 같은 가설을 설정하였다.

첫째, 노인여성은 걷기운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 심폐기능이 향상될 것이다.

1) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 최대산소섭취량이 증가할 것이다.
2) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 안정시 심박수가 감소할 것이다.
3) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 안정시 수축기 혈압이 감소할 것이다.
4) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 안정시 이완기 혈압이 감소할 것이다.
5) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 최대노력폐활량이 증가할 것이다.
6) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 초시노력호기량이 증가할 것이다.

둘째, 노인여성은 걷기운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 유연성이 향상될 것이다.

4. 용어정의

1) 걷기운동프로그램

노인들에게 적절한 운동강도, 빈도, 기간, 단계를 고려하여 노인의 운동적응 능력에 따라 점진적으로 진행하도록 고안된 안전한 유산소운동이다(Shepard, 1993 ; 전태원, 1994).

본 연구에서는 빠르게 걷기를 40-60%의 운동강도로, 50-60분간(준비운동 5분, 본운동 40-50분, 정리운동 5분), 일주일에 3회씩, 5주간에 걸쳐 시행하며 노인여성의 신체적응 능력을 연구자가 확인하면서 점진적으

로 진행시키는 운동을 의미한다.

2) 심폐기능

심폐기능은 순환기계와 호흡기계의 힘의 분포와 적응상태를 의미하며, 순환기능을 평가하기 위해 안정시 심박수, 혈압, 심전도를 사용하고, 호흡기능을 평가하기 위해 정적인 폐기능, 특히 환기량을 사용하여 측정한 기능의 정도를 의미한다(Howley and Franks, 1986).

본 연구에서는 순환기능을 평가하기 위해 안정시 심박수, 안정시 혈압, 최대산소섭취량을 측정하며, 호흡기능은 폐환기량을 측정한 값중에서 최대노력폐활량과 초시노력호기량을 측정하고, 안정시 심박수와 혈압은 낮을수록, 그리고 최대산소섭취량과 폐환기량은 높을수록 심폐기능이 향상된 것을 의미한다.

3) 유연성

근골격계가 정상적으로 기능을 발휘하기 위해 모든 관절이 적절한 가동범위를 유지하는 능력의 정도를 유연성이라 한다(Howley and Franks, 1986 ; 전태원, 1994).

본 연구에서는 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기(Sit and-Reach test : 이 검사는 마루바닥에 앉아서 다리를 곧게 펴고 발은 상자에 펴서 붙인 후 가능한 한 팔을 쭉 뻗어서 상자위로 도달하는 길이로 측정)로 측정한 길이가 길면 유연성이 큰 것을 의미한다.

5. 연구의 제한점

본 연구는 심폐기능과 유연성에 미치는 걷기운동의 효과를 검증하기 위하여 실험실이 아닌 현장에서 시행한 연구로서, 더욱 정련된 설계방법으로 연구하기 위한 사전연구로 시도되었으므로 본 연구의 설계인 단일군 전후설계가 갖는 제한점을 가지고 있음을 밝힌다.

Ⅱ. 문헌고찰

1. 노화에 미치는 운동의 영향

규칙적인 운동의 중요성은 다양한 연구를 통해서 널리 확인되어 왔으며, 이를 통한 건강유지 및 향상에 관한 관심이 점차로 확대되면서 운동프로그램의 참여인구가 연령의 구분없이 증가하고 있다. 인간이 나이가 들어감에 따라 신체적, 심리적, 사회적으로 노화하는 것은 당연한 사실이지만, 연구에 의하면 노화에 따른 쇠퇴가 육체적 활동에 의해 변화함이 밝혀졌는데(Schilke, 1991), 심폐기능의 지침이 되는 최대 산소섭취량이 20세에 평균 50mL/kg/min이었던 데에서 80세에 20mL/kg/min으로 감소한다. 그러나 적절한 운동프로그램에 참여하면 70세에도 30세의 최대산소섭취량의 수준까지 증가시킬 수 있다고 한다. 즉 운동은 chronological age가 증가함에도 기능적 능력을 유지하고 향상시키도록 도울 수 있다(Posner, 1992). 다시말해 연령과 더불어 일반적으로 일어나는 많은 신체적, 심리적 상태는 운동으로 예방될 수 있다. 즉 증상이 없는 사람에게는 노화를 지연시킬 수 있으며 증상이 있는 사람에게서는 불구를 최소화하고 기능의 상실을 줄이고 다른 악화 상태의 재발을 예방하는데 중요한 역할을 할 수 있다(Kligman and Pepin, 1992).

이전에는 운동이 지닌 많은 장점에도 불구하고 노인에의 적용은 장점과 함께 많은 단점을 가진다고 인식하여 기피하여 왔으나 최근에는 노인의 건강상태와 운동능력을 사정하여 각 개인에게 적절한 운동을 하면 노인건강의 증진에 바람직한 영향을 많이 가져온다는데에 여러 학자들이 동의하고 있다. 보고되고 있는 운동의 신체적 장점은 심혈관기능과 호흡기능의 향상, 관상동맥질환의 위험요소의 감소, 체지방의 감소, 작업능의 증대, bone mass의 증가, 유연성, 지구력, 근육의 힘의 증대등이 있다(Forbes, 1992 ; Kligman and Pepin, 1992 ; Lampman, 1987). 또한 심리적 장점으로는 기분과 일반적인 안녕을 비롯한 건강통제위, 신체상, 자존감의 증진, 불안과 우울의 감소, 독립심의 증대등을 가져와서 결국 주관적인 능력의 향상을 지각하게 되고 보다 더 질적인 삶과 안녕감을 갖게 된다(Emery and Gats, 1990). 이러한 운동요법의 신체적, 심리적 장점뿐만아니라 노인의 독립심을 유지하는데 있어서 사회, 경제적으로도 분명한 장점을 가지고 있다. 즉 신체적 기능상실로 인해 초래되는 갑작스러운 건강문제를 운동으로 예방할 수 있게 되며, 그룹간 운동프로그램에 참여하므로써 개인의 사회적 지지망이 확대되고, 노인의 삶이 활동적으로 유지됨으로써 값비싼 급, 만성 의료서비스를 필요로 하지 않게 되어 경제적인 면에서도 유익하다고 할 수 있다(Shephard, 1993). 다시말해 적절한 운동은 고혈압, 비만, 당뇨병, 관상동맥질환, 고지혈증, 변비등과 같은 연령에 따른 만성적인 신체적 건강문제 뿐만아니라 스트레스, 수면이상, 우울, 불안을 해결하기 위해서도 효과적인 비약물적 치료법이다(Forbes, 1992 :

Kligman and Pepin, 1992 ; Lampman, 1987).

Forbes(1992)에 의하면 운동을 노인에게 적용할때 우선적인 기준은 안전성이며 이를 고려하여 운동을 하였을때 노인의 건강상태를 운동이 유익하게 하는 충분한 증거가 있으며 노화에 따라 수반되는 신체구조나 기능의 많은 변화가 운동프로그램을 통해 감소될 수 있다고 하였다. 즉 개인의 적합성의 수준에 따라 적절한 운동을 체계적으로 안전하게 적용하였을때 다방면에서 건강에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인하였다. 본 연구의 관심은 노화와 함께 초래되는 신체적 기능의 변화 가운데 현대 사회에서 가장 심각한 사망원인으로 대두되고 있는 CHD의 위험을 줄이고 관절가동범위를 최대로 유지하면서 가능한 한 독립적인 삶을 살아가는데 도움이 되고자 하는 의도에서 출발하였으므로 운동의 다양한 유익가운데 심폐기능과 유연성에 미치는 영향을 주 관심으로 하여 선행연구를 고찰하고자 한다.

Blumenthal 등(1989)은 60세이상의 건강한 남녀 노인을 대상으로 에어로빅운동 훈련에 따른 심혈관, 심리적, 행동적 효과를 조사하기 위해 에어로빅 운동그룹, 요가와 유연성 운동그룹, 그리고 대조군으로 나누어 실험을 실시하였다. 그 결과 중정도의 에어로빅 운동프로그램에 참여한 실험군에 있어서 최대산소섭취량이 11.6% 향상되었고 무산소역치가 13% 증가하였으며 총콜레스테롤이 감소하였다. 또한 수축기 혈압은 유의한 차이가 없었으나 이완기 혈압과 심박수에서는 긍정적인 변화를 가져와서 에어로빅운동이 심혈관 기능에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면에 요가와 유연성운동그룹과 대조군은 유산소역량에 의미있는 향상을 보이지 않는 것으로 나타나서 심혈관기능의 향상을 위해서는 유산소성 에어로빅 운동이 더 효과적임을 제시하고 있다. 이와 더불어 뚜렷한 심리적 변화를 가져오지는 않았으나 운동을 한 그룹에서 기분이 향상되고 우울과 불안점수가 낮아지는 경향을 보이는 것으로 나타났다. Stevenson과 Topp(1990)은 60세 이상 노인을 대상으로 최대여유심박수 60-70%의 중정도 그룹과 30-40%의 경정도 그룹으로 나누어 자전거타기 운동을 9개월간 실시하였는데, 강도와 무관하게 심박수, 혈압, 최대산소섭취량, 운동시간등이 향상됨을 보여서 운동강도와 상관없이 노인의 심혈관기능이 향상된다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 67세에서 89세까지의 여자 노인을 대상으로 경정도와 중정도로 지구력 훈련을 실시한 Foster, Hume, Byrnes, Dickinson, and Chatfield(1989)의 연구결과에서도 유사하였는데, 중정도의 운동을 한 그룹과 경정도의 운동을 한 그룹모두 운동을 하기 전보다 운동 후에 최대산소섭취량이 향상됨을 보였으나 운동정도에 따른 그룹간 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 Seals, Hagberg, Hurley, Ehsani, and Holloszy(1984)는 60-65세 노인을 대상으로 최대여유심박수 40%의 경정도로 6개월간 운동을 하게 하고, 그 후 최대여유심박수 85%까지 증가시키는 높은 강도로 6개월간 운동을 하게 한 결과, 운동강도의 최대수준에서는 최대산소섭취량, 환기량이 경정도와 중정도 운동 모두 유의하게 향상되었고, 낮은 강도의 운동에서는 심박수, 혈압, 심박출량, 혈관저항등에까지 운동강도와 상관없이 유의하게 향상됨을 보였다. 이상의 결과들을 통해 노인이 규칙적으로 유산소성 운동을 하였을때 운동의 강도와는 상관없이 긍정적인 효과를 가져올 수 있음을 알 수 있었다. 따라서 노인의 운동프로그램은 그 효과 못지않게 안전성이 더 우선한다고 전제할때 강도가 낮은 운동이 더욱 적절하다고 생각된다.

또한 Hopkins, Murrah, Hoeger, and Rhodes(1987)는 57-77세의 노인여성을 대상으로 에어로빅댄스 운동을 12주간 시킨 후 기능적 적합성에 미치는 영향을 조사하였는데, 심폐적합성, 유연성, 신체민첩성, 근력, 근지구력, 균형, 피부두겹두께의 총합에서 의미있는 향상을 가져오는 것으로 나타났다. 우리나라에서 행하여진 연구로는 중고령 여성에 있어서 장기간 유산소 운동이 심폐기능, 혈압, 혈청지질, 혈청효소에 미치는 영향을 확인하기 위해서 46-59세 여자 10명을 대상으로 자전거 에르고메타운동을 6개월간 실시하였는데 그 결과 최대산소섭취량이 증가하였고 안정시 수축기혈압과 이완기혈압이 저하하였으며 총단백, 혈청지질, 혈청효소의 활성치에도 효과가 있는 것으로 나타났다(임미자, 1993). 그리고 최은택과 고영완(1995)은 수영프로그램으로 노인여성의 심폐기능을 향상시킬 수 있는지를 확인하기 위해 수영장에서 수영강습을 6개월동안 지속적으로 받고 있는 노인여성과 중년여성을 각 8명씩 선정하여 실험군으로 하고 운동을 하지 않고 좌식생활을 주로하는 노인여성과 중년여성을 각 8명씩 선정하여 대조군으로 하여 안정시 심박수, 최대심박수, 최대산소섭취량, 최대환기량을 트레드밀 기기를 이용하여 측정, 분석한 결과 안정시 심박수, 최대산소섭취량, 최대환기량에서 집단간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타나서 유산소 운동인 수영으로 노인의 심폐기능을 향상시킬 수 있음을 증명하였다.

한편 몇몇 연구들을 살펴보면 유산소성 운동에 부가

적으로 유연성 훈련을 첨가하여 실시하였다(Gillett and Eisenman, 1987 : Cunningham, Rechnitzer, Howard, and Donner, 1987 : Hopkins etal, 1990). Gillett와 Eisenman(1987)는 중년기 과체중여성의 유산소역량에 미치는 강도가 조절된 운동의 효과를 확인하기 위한 연구에서 부가적으로 유연성의 향상을 확인하였는데, 16주간 운동의 강도가 조절되고 처방된 댄스운동에 참여한 실험군과 상업적인 에어로빅과정에서 운동한 대조군을 비교 분석하였다. 다리 펴고 앉아서 등을 구부려서 팔을 최대로 앞으로 뻗기(sit and reach test)로 3번 측정한 길이중 가장 긴 것으로 유연성을 평가한 결과, 실험군과 대조군에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났는데 이는 두 그룹 모두 규칙적인 운동에 참여하고 있었기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 Cunningham(1987) 등은 은퇴한 직후의 남성들을 대상으로 유산소성 운동을 실시하고 운동이 심폐기능을 비롯한 건강과 관련된 여러가지 요소에 미치는 효과를 확인하면서 유연성도 함께 보았는데, sit and reach test에 의한 유연성의 측정에서 규칙적인 운동을 실시한 실험군은 운동을 실시하지 않은 대조군에 비해서 의미있게 유연성이 증가한 것으로 나타났다. 노인여성의 기능적 역량에 미치는 낮은 강도의 에어로빅 댄스운동의 효과를 확인하기 위해 Hopkins(1990) 등이 시도한 연구에서도 유연성을 확인하였는데, 여기서도 유연성의 측정은 sit and reach test로 측정하였다. 그 결과 1주에 3회씩 12주간 운동을 실시한 실험군의 유연성이 대조군에 비해 의미있게 향상된 결과를 보여주었다. 이상의 연구들을 통해 노인들의 유연성을 측정하는데는 sit and reach test가 가장 많이 활용되고 있으며, 유연성훈련만을 단독으로 실시하지 않는다 하더라도 유산소성 운동 전, 후에 준비운동과 정리운동으로 유연성 훈련을 첨가한다면 유연성의 향상을 충분히 가져올 수 있음을 시사하고 있다.

노인들 개개인이 운동을 받아들일 수 있는 제 상태를 고려한다면 운동요법이 지니는 장점이 매우 크고 연령증가와 함께 필연적으로 따르게 되는 노화에 적응하기 위해 운동이 필요한 것임을 이상의 문헌고찰을 통하여 알 수 있었다. 그러나 선행연구에서 적용한 운동요법은 주로 실험실에서 트레드밀을 이용한 걷기나 조깅 또는 자전거타기를 사용하였으므로 이러한 방법은 현실적으로 많은 노인들이 쉽게 할 수 있는 운동이 되지 못하므로 우리나라 노인들이 선호하고 우리의 현실여건에 가장 적절한 운동요법을 체계적으로 적용한 연구가 절실히 요구된다. 따라서 본 연구자는 노인의 심폐기능을 향상시켜서 CHD를 비롯한 순환기계질환을 예방하고자 하는 의도에서 주운동인 걷기운동을 실시하며, 걷기운동의 전,후에 준비운동과 정리체조로 유연성훈련을 첨가하고, 걷기운동의 중간에 스트레칭을 포함하므로써 노인들의 유연성을 동시에 향상시키고자 한다.

2. 노인운동프로그램

운동처방이란 개인에 따라 가능한 신체활동을 체계적이고 개인의 특성에 적합한 방법으로 계획하여 이루어지는 과정이다. 운동처방은 운동형태(exercise type), 운동강도(exercise intensity), 운동시간(exercise duration), 운동빈도(exercise frequency), 운동단계(exercise progression)로 구성된다. 이들 다섯가지 구성요소는 연령, 최대운동능력, 질병의 유무와 관계없이 모든 사람의 운동프로그램에 적용된다.

1) 운동형태

대부분의 운동처방의 주요 목적은 기능적 능력(functional capacity)을 향상시키기 위한 것이다. 이러한 목적을 달성시키기 위해서는 실행하는 운동의 상당부분을 유산소성 지구력 운동에 할애하여야 한다(ACSM, 1991). 유산소성 운동중에서도 노인에게 적절한 운동은 대근육군의 리드미컬한 역동적 활동 예를 들어 걷기, 댄스, 수영, 조깅 등이다(Lampman, 1987).

2) 운동강도

운동처방을 작성하는데 가장 어려운 문제는 적당한 운동강도를 결정하는 일이다. 운동프로그램을 통한 심폐지구력의 유지 및 향상을 위해서는 운동강도가 인체에 적절한 자극을 가할 수 있는 정도가 되어야 한다. 즉 적절한 운동강도, 곧 운동의 효과를 얻기 위한 안전하고도 최소한의 운동강도로 일정한 시간을 운동해야만 운동의 참된 효과를 얻을 수 있다(ACSM, 1991).

심폐지구력 향상을 위한 운동강도는 개인의 최대운동능력의 40-85%의 범위내에서 처방한다. 건강한 성인의 운동강도는 일반적으로 최대운동능력의 60-80%범위 내에서 결정한다. 최대운동능력이 낮고 운동을 처음 시작하는 사람들에게는 최대운동능력의 40-60%에서 운동을 시작하는 것이 좋다. 운동강도의 표현방법은 최대산소섭취량의 퍼센트, MET(metabolic equivalent), 심박수, 그리고 운동자각도(RPE)등을 이용하는

방법이 있다. 최대산소섭취량의 퍼센트, MET를 이용한 방법은 실험실에서 특수기구를 이용해야 하므로 측정하는데 어려움이 있고 실제로 심폐질환이 없는 대상자가 최대운동능력 이하의 강도에서 운동을 할 경우 심박수와 산소섭취량 사이에는 정비례 관계가 있고 심박수 증가와 운동강도 증가 사이에는 순상관 관계가 있음이 밝혀져 있으므로 최대산소섭취량을 측정하는 대신 간접적으로 심박수 변화를 측정해서 목표심박수(Target Heart Rate : THR)를 산정하므로써 운동강도를 결정하여 운동처방을 내리고 있다. 또한 노인에게는 일반적인 의학적, 생리학적 한계가 있으므로 적절한 운동강도 설정이 매우 중요하다. 흔히 최대산소섭취량을 측정하기 위해 이용하는 트레드밀이나 자전거 에르고메터는 노인들에게 적용하는데 어려움이 있으므로 위에서 제시한 목표심박수를 이용한 방법 또는 필드테스트를 활용하는 것이 안전하고 실용적이다(Karvonen and Vuorimaa, 1988).

3) 운동시간

운동시간은 처방된 운동강도의 수준에 의해 결정된다. 운동시간과 운동강도는 역상관관계로 운동강도가 높을수록 지속할 수 있는 운동시간은 짧아지게 된다. 일반적으로 준비운동과 정리운동을 제외한 주운동 시간은 15분에서 60분정도가 적당하다. 정상적인 성인의 경우 최대운동능력의 40-60%정도의 운동강도이면 20분에서 30분정도의 시간 동안 운동을 지속할 수 있다. 최대운동능력이 높은 사람은 보다 높은 강도에서 장시간 동안 운동을 할 수 있다. 운동의 효과면에서 볼때 최대운동능력의 90%이상의 높은 강도에서 5-10분 동안의 짧은 운동시간에도 심폐순환기능의 향상을 가져올 수 있다. 그러나 운동선수가 아닌 일반인은 높은 강도에서 짧은 시간 동안 운동을 하는 것보다는 낮은 운동강도에서 보다 긴 시간 동안 운동을 하는 것이 좋다. 낮은 운동 강도에서 장시간 운동은 운동상해의 위험이 낮고 총에너지소비량이 높기 때문이다(Wenger and Bell, 1986).

노인에게는 매회 지구성 활동을 30-40분 실시하는 것이 적당하다. 즉 노인에게는 생리학적, 병리학적 한계가 있으므로 낮은 운동강도에서 실시해야 한다. 1회당 1시간 정도 기간을 달성시키는 것이 노인들에게 가장 효과적이다(ACSM, 1991 ; 전태원, 1994).

4) 운동빈도

운동빈도, 즉 주당 운동을 몇번 정도 할 것인가는 각 개인의 건강과 체력수준에 달려있다. 최대운동능력이 5-8METs인 정상성인의 경우 최소한 일주일에 3회 정도는 운동을 실시해야 심폐지구력을 뚜렷할 수 있다. 그러나 체력수준이 높아질수록 주당 5회정도의 운동을 실시해야만 지속적인 심폐지구력의 향상을 기대할 수 있다(Lampman, 1987).

운동의 빈도는 운동시간과 운동강도에 따라 다르지만 대체로 참가자의 필요도, 관심도 및 최고 운동능력에 따라 주당 3-5회가 보통이다.

5) 운동단계

운동 프로그램의 단계는 대상자의 최대 운동능력, 건강상태, 연령, 필요 및 목적에 따라 다르지만 지구력 또는 유산소성 운동은 초기단계, 향상단계 및 유지단계로 나누어 처방하고 각 단계에서는 5-10분의 준비운동, 15-60분의 본운동, 5-10분의 정리운동순으로 실시된다. 준비운동으로는 활동성 운동인 스트레칭 운동, 각종 형태의 근력운동을 많이 이용하는데 준비운동의 2/3는 경한 스트레칭 운동과 관절가동범위의 운동(Range of Motion, ROM)을 포함하고 나머지 1/3은 유산소성 활동을 서서히 해야 한다. 준비운동을 충분히 하고 나서 본운동으로 들어가게 되는데 본운동은 계속적이면서 리드미컬한 운동이 심폐기능을 향상시킬 수 있으므로 유산소성 운동이 권장되며 계속적인 훈련에 의하여 심폐기능이 향상되면 운동부하를 높여야 한다. 본운동후에 정리운동을 해 주는 것은 근육의 경화나 근육통을 유발하는 젖산을 순환과정에서 제거해 주며 다리내의 혈액축적을 방지하기 위함이다. 또한 심한 운동을 갑자기 중단하면 운동에 의해 항진되어 있던 생리적 기능이 갑작스런 운동 정지로 상호간의 조화를 잃어버리므로 가벼운 보행이나 체조로 정리운동을 하는 것이 피로를 막을 수 있는 방법이다(한국스포츠과학원, 1988 ; ACSM, 1991).

운동프로그램에 참여하는 사람은 운동의 유형, 빈도, 기간을 고려하여 일관성있게 규칙적으로 적당한 운동을 하는 것이 좋고, 노인에게는 특히 높은 운동강도라는 것이 성공적인 프로그램을 이끌어 가는데 가장 중요하지 않은 요소이므로 지나치게 높은 강도의 운동을 강조해서는 안된다. 운동은 적절한 강도나 기간이 중요하고 천천히 점진적으로 시작하는 것이 신체가 적응해가면서 운동의 긍정적인 효과를 얻을 수 있게 된다(Van Camp and Boyer, 1989).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 단일군 전후설계(One-group Pretest-Posttest Design)이며, 구체적 도식은 아래 표와 같다. 여기서 독립변수는 걷기 운동프로그램이며 종속변수는 심폐기능과 유연성이다.

실험전 측정	실험	실험후 측정
*심폐기능	5주간	*실험전 처치와 同
안정시 심박동수	걷기운동프로그램	
안정시 수축기/이완기혈압		
최대산소섭취량		
최대노력폐활량		
초시노력호기량		
*유연성		
앉아서 윗몸 앞으로 굽히기		

2. 연구대상 및 표집방법

본 연구는 경기도 K시에 거주하고 있는 재가 노인으로 다음의 선정기준에 합당한 60세이상 노인여성을 대상으로 하였다.

1) 운동프로그램에 참여할 것을 동의한 노인
2) 규칙적으로 유산소성 운동을 하고 있지 않는 노인
3) PAR-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire)에서 어떠한 의학적 문제가 없는 노인
4) 내과전문의에 의한 신체검진과 안정시 심전도상에서 이상소견이 발견되지 않은 노인

본 연구의 대상자를 선정하기 위해 1995년 10월 10일에서 10월 25일까지 경기도 K시에 있는 3개의 아파트 단지에 거주하는 노인들에게 운동의 필요성을 설명하고 운동프로그램에의 참여의사를 타진한 결과 13명이 희망하여 운동전 검사를 받았으나 이중 1명은 신체검진과 안정시 심전도에서 허혈성 심질환 소견이 나타나서 제외되고 12명이 운동을 시작하였다. 12명이 운동을 시작한 직후 1명이 가정사정으로 인해 탈락되어 10월 28일부터 12월 2일까지 5주간의 운동을 마친 대상자는 11명으로 탈락율은 8.3%였다.

3. 실험처치

1) 걷기 운동프로그램

본 연구에서 노인의 운동형태를 결정하기 위해 165명의 노인을 임의로 표출하여 노인의 운동에 관한 인식과 선호하는 운동을 조사한 결과, 87%의 노인이 운동이 필요하다고 지각하고 있으며 해보고 싶은 운동을 세가지 선택하라고 하였을때, 등산(75%)과 산책(96%)으로 나타나서 임의로 표출한 표본이라는 한계내에서 우리나라 노인들은 대체로 걷는 운동을 가장 선호한다는 것을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 심폐기능을 증진시킬 수 있는 유산소성 운동으로 걷기운동을 선정하였다.

운동프로그램을 작성하는데 가장 중요한 문제는 적당한 운동강도를 결정하는 일이다. 본 연구에서는 노인임을 고려하여 40-60%의 운동강도로 운동을 처방하였으며, 목표심박수를 이용하여 운동강도를 결정하는데 가장 많이 쓰이는 목표심박수를 구하는 공식, Karvonen 방법으로 강도를 결정하였다(ACSM, 1991 : 전태원, 1994).

-카보넨(Karvonen) 공식-

최대심박수(MHR)=220-나이
목표심박수(THR)=운동강도(%)×(최대심박수-휴식시심박수)+휴식시 심박수

카보넨의 공식에 의해 구해진 개인별 목표심박수를 심장박동모니터에 입력한 후 운동을 시작하게 된다. 심장박동모니터는 손목시계 Receiver와 Chest Belt Transmitter로 구성되어 있으며, 운동시 개인의 심박수는 Chest Belt에 의해 감지되어 손목시계로 전달되므로 개인의 목표심박수를 손목시계를 통해 항상 확인할 수 있어서 운동강도를 유지하면서 운동을 지속할 수 있게 된다.

운동시간은 처방된 운동강도의 수준에 의해 결정된다. 노인에게는 신체적 한계가 있으므로 높은 강도에서 짧은 시간 운동을 하는 것보다 낮은 운동강도에서 1회당 1시간 정도 운동을 비교적 장시간 하는 것이 효과적이다. 따라서 본 연구의 운동프로그램에서도 유산소성 걷기 운동을 50분에서 60분까지 점차 증가시키면서 운동을 진행하였다.

운동빈도는 노인과 같이 신체적 역량에 있어서 한계가 있는 경우에는 휴식할 시간이 필요할 뿐만 아니라 체중부담을 안고 하는 운동(weight bearing exercise),

즉 걷기, 달리기등의 운동초기단계에서는 3일 연속으로 운동을 하는 것보다는 격일제로 운동일과 휴식일을 교대로 하며 운동을 하는 것이 관절에 무리가 가지 않으므로 주당 3회 운동을 5주간 실시하였다.

운동의 단계는 대상자의 최대 운동능력, 건강상태, 연령, 필요 및 목적에 따라 다르지만 유산소성 운동은 초기단계, 향상단계 및 유지단계로 나누어 처방하고 각 단계에서는 준비운동, 본운동, 정리운동순으로 실시된다. 신체훈련의 효과는 최소 4주이상에서 효과가 나타난다는 보고가 많으므로 본 연구에서는 운동기간을 5주간으로 하여 이러한 운동단계로 운동을 점차 증가시키는 방식을 택하였다. 즉 본 연구의 운동프로그램에서는 5분의 준비운동, 40-50분의 본운동, 본운동인 걷기 운동의 중간에 10분간의 스트레칭체조를 실시, 5분의 정리운동순으로 운동을 진행하였다. 5주간의 운동프로그램을 연구자와 사회체육지도자 자격증을 가진 체육대학 전공자가 함께 진행하였는데, 연구자는 운동강도의 유지를 비롯한 운동의 전반적인 진행을 담당하였고, 체육대학 전공자는 준비와 정리운동 및 스트레칭 체조를 진행하였다.

준비운동은 목운동에서 부터 시작하여 팔운동, 허리돌리기, 등굽히기, 다리운동, 손발 풀어주기, 숨쉬기등으로 구성하여 체육대학 전공자가 시범을 보이면서 따라 하도록 하였다. 준비운동 후에 본운동인 걷기운동으로 340m트랙을 6바퀴를 도는 것에서부터 시작하여 기간이 지남에 따라 증가시켜 나갔다〈표 1 참조〉. 트랙을 돌 때는 대상자마다 정해진 목표심박수가 입력된 심장박동모니터를 착용하여 자신의 목표심박수를 유지할 수 있도록 하였는데, 대상자가 적응해 가는 정도에 따라 목표심박수의 40%에서 60%범위내에서 조절하였다. 본운동의 1/2을 실시한 후에 스트레칭체조를 하였는데, 유연성을 늘리기 위한 체조로 윗몸 앞으로 굽히기, 팔-다리 근육을 뻗어주기, 양무릎 가슴대기, 발 모으고 무릎 누르기등과 같은 정적인 유연성 운동을 체육대학 전공자의 시범에 따라 진행하였다. 스트레칭운동 후에 본운동의 나머지 1/2을 하고, 준비운동과 비슷하게 구성된 정리운동으로 운동을 마무리 하였다. 이상과 같은 운동절차로 11명의 대상자가 함께 참여한 걷기운동프로그램의 진행절차를 요약하면 다음 표 1과 같다.

2) 걷기 운동프로그램의 효과에 관한 측정

5주간의 운동을 시작하기 전에 종합검진이 가능한 내과병원에서 의사의 신체검진을 비롯한 심전도, 폐환기검사를 1995년 10월 21일부터 27일까지 1주일에 걸쳐 받았는데, 병원의 번잡함으로 인하여 운동 전 검사는 대상자가 동시에 받을 수가 없었다. 운동후에는 최대산소섭취량과 유연성은 12월 2일 운동 마지막날 측정하였고, 나머지는 병원에서 대상자가 12월 5일에 함께 검사를 받도록 하였다. 운동전에는 병원접수와 운동을 하기 전에 행해야 하는 의사의 신체검진등으로 소요되는 시간이 길어서 대상자들을 동시에 검사할 수 없었지만, 운동 후에는 이러한 절차가 생략되므로 시간을 절약할 수 있을 뿐만아니라 운동 직후의 폐환기능을 즉시 보는 것이 좋다고 생각되어 대상자가 같은 날 검사를 받을 수 있도록 하였다. 측정장소는 운동 전에는 폐환기능을 제외한 나머지 측정은 현장에서 하였으며, 운동 후 검사는 최대산소섭취량과 유연성은 현장에서, 폐환기능과 안정시 심박수, 혈압은 병원에서 측정하였다. 이는 최대산소섭취량과 유연성을 측정하는데 소요되는 시간이 너무 긴 반면 병원에서 검진자가 폐환기능 검사를 하는 동안 검사를 하지 않는 다른 대상자가 기다리는 시간을 활용하여 연구자가 혈압과 심박수를 측정하면 효율적이라고 생각되었기 때문이다. 측정자는 폐환기검사는 병원의 검진담당자가 하였고, 이것을 제외한 나머지 측정은 연구자가 하였다.

① 심폐기능

〈표 1〉 걷기운동프로그램의 진행절차

운동시기	1회 운동시간	걷기운동단계			운동거리
		준비운동	본운동	정리운동	
제 1주	50분	5분	45분	5분	340m트랙 6바퀴
제 2주	55분	5분	45분	5분	340m트랙 8바퀴
제 3주	55분	5분	45분	5분	340m트랙 8바퀴
제 4주	60분	5분	50분	5분	340m트랙 10바퀴
제 5주	60분	5분	50분	5분	340m트랙 10바퀴

* 운동강도와 운동빈도는 동일함

최대산소섭취량은 노인을 대상으로 직접측정을 하는데 따르는 어려움을 고려하여 간접측정방식인 1마일 걷기 테스트를 사용하여 측정하였다. 이 방법은 1마일 트레드밀 걷기 테스트를 사용하여 최대산소섭취량을 직접 측정한 값과는 r=.91의 상관관계를 보인다고 밝혀져 있다. 1마일 걷기 테스트를 활용하여 최대산소섭취량을 추정하는 공식은 다음과 같다(Maud and Foster, 1995).

VO_2 max(ml/kg/min)=132.85−0.077×체중(lb)
−0.39×연령(만)+6.32×성(女=0, 男=1)−3.26
×1마일을 걷는데 소요된 시간(min)−0.16
×1마일 걸은직 후 심박수(회/min)

이 공식을 활용하는 방법은 본 연구의 연구현장인 K도시 공원의 운동장 트랙의 길이를 측정하여 1마일의 거리를 미리 표시해 둔다. 그 다음 5주간의 운동 전과 후에 대상자가 1마일의 시작점을 출발하여 자신이 최대로 걸을 수 있는 한 1마일을 힘껏 걷고 나서 끝나는 점에 도착하는 시간을 초시계로 측정하고 도착직 후의 심박수를 측정한다. 체중은 폐환기능 검사를 하기 위해서 병원에서 측정한 측정치를 사용한다. 이와 같이 측정한 값들을 위의 공식에 대입하여 최대산소섭취량을 간접적으로 추정하게 된다.

안정시 심박수와 안정시 동맥혈압은 디지탈혈압계(UA731, 일본제)를 사용하여 측정하였고, 이를 수은혈압계에 의한 측정치와 비교하였다.

폐환기능은 전자 폐활량계(microspiro HI−601, 일본제)를 사용하여 측정한 값중에서 폐환기능력을 의미하는 중요한 측정치인 최대노력폐활량(FVC)과 초시노력호기량(FEV1)으로 비교 분석하였다.

② 유연성

유연성을 확인하기 위해서 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기(Sit−and−Reach test)를 사용하였는데, 이 방법은 노인들의 유연성을 안전하게 확인할 수 있는 방법으로 바닥에 앉아서 다리를 곧게 펴고 발은 상자에 펴서 붙인 후 가능한 한 팔을 뻗어서 상자위로 도달하는 길이를 측정하는 것으로서 발끝을 지나면+발끝에 못미치면−로 하여 측정하였다.

4. 자료분석방법

측정된 자료는 SAS를 활용하여 분석하였다. 운동 전, 후의 대상자별 심폐기능과 유연성의 측정치와 평균, 표준편차를 구하였으며, 운동의 효과를 확인하기 위해서 paired t−test로 유의성을 검정하였다. 본 연구의 변인이 모수검정의 가정을 충족시키는 것으로 사려되지만 대상자수가 11명으로 많은 수가 아니어서 비모수검정인 wilcoxon signed rank test(양측검정)에 의한 유의성 검정도 함께 하였다.

Ⅳ. 연구결과 및 고찰

본 연구에 참여한 대상자는 60세이상 노인여성, 11명으로 평균연령은 65세였다. 결혼형태는 사별이 4명(37%), 기혼이 7명(63%)이며, 종교는 1명(9%)을 제외한 10명(91%)이 종교를 가지고 있었다. 이러한 일반적 특성을 가진 노인여성 11명이 재가노인이므로 개인적 사정으로 참석하지 못하는 경우가 있었는데 전체적으로 80%이상은 참석을 하였으므로 11명이 모두 분석의 대상이 될 수 있었다.11명의 노인여성을 대상으로 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 걷기운동시행 전,후의 대상자별 심폐기능과 유연성의 변화 〈표 2 참조〉

연구대상자 개인별로 살펴본 운동 전,후의 심폐기능과 유연성의 변화는 〈표 2〉과 같다. 5주간의 걷기운동프로그램의 시행전, 후에 측정한 최대산소섭취량, 최대노력폐활량, 초시노력호기량은 측정치가 증가할수록 심폐기능이 향상된 것을 의미하며, 안정시 심박수, 안정시 수축기혈압/이완기혈압은 측정치가 감소하는 것이 심폐기능의 향상을 나타낸다. 또한 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기를 통한 유연성은 그 측정길이가 증가할수록 유연성이 향상된 것을 의미한다.

〈표 2〉에서 나타난 바와 같이 최대산소섭취량은 11명의 대상자가 모두 향상됨을 보여줌으로써 4주이상의 기간동안 규칙적으로 유산소성 운동을 할 경우 유산소성 운동의 효과를 입증하는 가장 중요한 변인인 최대산소섭취량이 연령에 상관없이 향상된다는 여러 연구결과와 일치하고 있다(Stevenson and Topp, 1990 : Hopkins et al., 1990 ; Seals et al., 1984 : Blumenthal et al., 1989 ; Foster et al., 1989 ; 임미자, 1993 ; 최은택과 고영완, 1995). 최대산소 섭취량(VO_2max)은 심폐기능의 지표로서 근육활동에 의해서 단위시간당 외기중의 산소를 체조직으로 운반하는 최대능력을 나타낸다. 즉 심장

과 폐기능의 종합적인 예비능력을 나타내는 지표이기도 하다(ACSM, 1991).

안정시 심박수는 두사람이 근소하게 증가하였고 나머지 9명은 감소하였음을 나타내고 있다. 심장수축에 의해 체순환으로 1분간 뿜어내는 혈액량을 의미하는 심박출량(CO)은 1회 박출량(SV)과 1분간 심박동수에 의해 결정되며, 심박동수는 동방결절에 대한 자율신경계의 영향에 의해 결정된다. 운동으로 심박동수가 줄어든다는 것은 운동으로 인한 신체단련이 교감신경계의 작용을 감소시켰음을 의미하며, 또한 순환기계의 효율이 증대되어 일정한 심박출량에 대해 심장은 빈번하게 박동하지 않기 때문이다(김광희 등, 1992 ; 김창규와 황수관역, 1988).

수축기 혈압과 이완기 혈압에서도 각각 2명과 1명이 증가한 것을 제외하면 전체적으로 감소하였음을 볼 수 있다. 혈압은 온 몸의 순환계를 따라 혈액을 흐르게 하는 힘이고 혈류저항은 혈류의 유동에 대하여 작용하는 힘, 즉 혈액을 흐르지 못하도록 방해하는 힘이다. 따라서 혈압은 혈류저항이 크면 올라가게 되는데, 운동으로 인한 신체단련은 교감신경의 작용을 저하시킬 뿐만 아니라 혈액과 혈관벽사이에 작용하는 마찰을 감소시킴으로써 총말초저항을 줄여주게 되어 혈압이 하강하게 된다(김광희등, 1992 ; 김창규와 황수관역, 1988).

폐기능은 최대노력폐활량과 초시노력호기량을 통해 확인하였는데, 최대노력폐활량은 4명, 초시노력호기량은 3명이 감소한 것을 제외하면 나머지는 증가하였음을 알 수 있다. 최대노력폐활량 또는 강제폐활량(FVC Forced Vital Capacity)은 총폐용량(TLC Total Lung Capacity) 수준까지 최대로 숨을 들여마신 후 강하고 신속하게 내쉬는 양으로서 신속하게 내쉬는 과정에서 기도가 오므라들어 공기의 흐름을 방해하기 때문에 폐활량(VC Vital Capacity)에 비해서는 낮은 값을 갖는 경향이 있다. 이 과정 중 숨을 강하게 내쉬기 시작한 후 1초동안의 호기량을 초시노력호기량 또는 1초간 강제호기량(FEV1 Forced Expiratory Volume, per 1sec)이라고 하는데 폐의 용적과 환기능력을 동시에 평가할 수 있다. 운동은 활동조직으로의 적절한 산소공급을 요구하고, 활동조직은 폐포환기, 폐포가스교환, 폐환류등의 폐기능의 향상을 요구하게 된다. 그것은 호흡의 깊이와 빈도의 증가(폐포환기의 증가), 폐에서 혈액으로의 산소확산과 혈액에서 폐내 공기로의 이산화탄소 확산의 증가(폐환류의 증가)에 의한다. 그러므로 운동에 의한 신체단련은 이러한 폐기능의 전반적인 향상을 가져올 수 있게 된다(김광희 등, 1992 ; 김건열, 1989).

유연성을 확인하기 위해 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기를 한 결과, 1명을 제외하고는 측정길이가 증가하여 유연성의 향상을 보여주고 있다. 유연성 증진을 위한 스트레칭 운동은 동적 유연성 운동과 정적 유연성 운동으로 나눌 수 있으며, 동적 유연성 운동은 갑작스런 움직임으로 신경에 강한 자극을 주므로 노인들에게는 특히 상해나 근육통을 유발하기 쉬워서 정적 유연성 운동이 바람직하다(ASCM, 1991). 따라서 본 연구에서 본운동의 중간에 정적 스트레칭 체조를 실시한 결과 노인여성의 유연성 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사려된다.

〈표 2〉 걷기운동프로그램 시행 전, 후의 대상자별 심폐기능과 유연성의 변화

대상자 번호	최대산소섭취량 (ml/kg/min)			안정시 심박수 (회/min)			수축기 혈압 (mmHg)			이완기혈압 (mmHg)			최대노력폐활량 (ℓ)			최시노력호기량 (ℓ)			유연성 (cm)		
(나이)	전	후	차이	전	후	차이	전	후	차이	전	후	차이	전	후	차이	전	후	차이	전	후	차이
1 (63)	23.26	28.78	5.52	80	67	−13	125	130	5	70	72	2	1.62	1.96	0.34	0.66	1.10	0.44	10.0	14.0	4.0
2 (64)	20.59	29.47	8.88	71	70	−1	123	135	12	88	72	−16	1.62	2.12	0.50	1.18	0.98	−0.20	10.5	11.5	1.0
3 (64)	19.02	25.93	6.91	72	60	−12	155	150	−5	104	100	−4	1.14	1.46	0.32	1.02	0.78	−0.24	16.5	15.0	−1.5
4 (60)	28.12	32.66	4.54	72	74	2	155	143	−12	100	98	−2	2.00	1.90	−0.10	1.68	1.72	0.04	23.0	23.0	0.0
5 (65)	26.07	30.17	4.10	71	72	1	190	180	−10	98	90	−8	3.86	1.90	−1.96	1.50	1.10	−0.40	14.0	16.0	2.0
6 (60)	19.35	24.03	4.68	72	68	−4	136	110	−26	90	81	−9	1.60	2.44	0.84	0.84	1.04	0.20	19.0	22.0	3.0
7 (80)	15.73	21.44	5.71	72	63	−9	142	122	−20	80	72	−8	1.34	2.48	1.14	1.10	1.54	0.44	10.0	12.0	2.0
8 (66)	15.78	25.68	9.90	62	58	−4	155	150	−5	95	90	−5	0.76	0.92	0.16	0.60	0.86	0.26	3.0	12.5	9.5
9 (65)	15.79	24.82	9.03	84	76	−8	146	140	−6	95	90	−5	1.12	2.06	0.94	0.86	1.14	0.28	17.5	22.0	4.5
10 (63)	22.75	26.34	3.59	85	76	−9	143	137	−6	88	87	−1	2.12	1.96	−0.16	1.02	1.74	0.72	6.5	7.0	0.5
11 (65)	22.40	35.22	12.82	64	54	−10	150	141	−9	90	80	−10	2.08	2.02	−0.06	1.34	1.92	0.58	−4.0	4.0	8.0

2. 가설검정〈표 3 참조〉

첫번째 가설인 "운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 심폐기능이 향상될 것이다."를 검정하기 위해 5주간의 걷기운동프로그램의 시행전, 후에 측정한 최대산소섭취량, 최대노력폐활량, 초시노력호기량, 안정시 심박수, 수축기혈압/이완기혈압에 대한 측정치를 paired t-test로 비교 분석한 결과와 이에 추가로 비모수검정인 wilcoxon signed rank test에 의해 유의성을 검정한 결과는 〈표 3〉과 같다. 다음의 괄호안에 제시한 유의수준 값에서 전자는 paired t-test로 비교 분석한 결과에 의한 것이고, 후자는 wilcoxon signed rank test에 의해 분석된 값을 의미한다.

'1) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 최대산소섭취량이 증가할 것이다.'는 지지되었다. 운동 전의 최대산소섭취량의 평균은 20.805ml/kg/min이었는데 운동 후에 평균이 27.685ml/kg/min로 증가하여 이는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p=0.0001, p=0.0010). 많은 연구결과에서 규칙적인 유산소성 운동의 중요한 변인으로 최대산소섭취량을 지적하고 있으며(Posner, 1992), 이것은 유산소성 운동을 통해 향상된다고 제시하고 있다(임미자, 1993 ; 조성봉, 1995 ; Blumenthal et al., 1989 ; Foster et al., 1989). 임미자(1993)는 중고령여성 10명을 대상으로 자전거 에르고메터 운동을 주당 3-5회 시킨 결과 최대산소섭취량이 조금 향상되는 것으로 나타났으며, 조성봉(1995)은 60대 남자 20명을 대상으로 운동군과 비운동군으로 나누어 걷기와 조깅운동을 12주간 주당 3회 실시한 결과, 운동군에서 운동전 최대산소섭취량 29.87ml/kg/min에서 운동후 38.43ml/kg/min으로 나타나서 통계적으로 유의한 차이를 보여 본 연구결과와 일치한다. Blumenthal등(1989)은 60세이상 노인을 대상으로 유산소성 운동으로 자전거 에르고메터를 활용하여 운동을 16주간 주당 3회 실시한 결과, 최대산소섭취량이 11.6% 향상되는 것으로 나타났으며, Foster(1989)는 노인여성 16명을 대상으로 트레드밀을 이용한 걷기운동을 운동 강도에서 경정도그룹과 중정도그룹으로 나누어 10주간 주당 3회 실시한 결과 중정도그룹은 최대산소섭취량이 15.4%, 경정도그룹은 12.6%가 향상되는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 나이와 함께 급속도로 줄어드는 최대산소섭취량이 신체적 단련으로 향상될 수 있다는 것을 입증하는 것이며, 또한 가벼운 강도의 걷는 운동이 접근하기에 쉽고 간단하면서도 최대산소섭취량을 충분히 향상시킬 수 있음을 보여주는 것이다.

'2) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 안정시 심박수가 감소할 것이다.'도 지지되었는데, 운동 전에 측정한 안정시 심박수의 평균은 73.182회/min, 운동 후에는 67.091회/min로서 통계적으로 유의함을 입증하였다(p=0.0030, p=0.0088). 이러한 결과는 양점홍(1992)이 노인 13명을 대상으로 걷기와 수중운동, 체조를 혼합한 운동을 12주간 주당 3회 실시한 결과, 여성노인 6명의 안정시 심박수가 77.50회/min에서 72.17회/min으로 감소하여 통계적으로 유의한 결과를 보인 것과 일치한다. 또한 Steinhaus 등(1990)이 60세 이상 노인을 대상으로 자전거 에르고메터를 이용하여 16주간 주당 3회 운동을 실시한 결과, 운동전 안정시 심박수가 82.4회/min에서 77.7회/min로 역시 감소하여 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않지만 유산소역량이 향상되었음을 나타내는 연구결과와도 일치한다.

'3) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 수축기 혈압이 감소할 것이다.'와 '4) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 이완기 혈압이 감소할 것이다.'도 지지되었다. 운동전 수축기 혈압의 평균은 147.273mmHg, 운동후 수축기 혈압의 평균이 139.818mmHg로 나타나서 통계적으로 유의하였으며

〈표 3〉 걷기운동프로그램 전, 후의 심폐기능과 유연성에 대한 비교분석

	변수	운동전		운동후		paired t-test		signed rank test
		평균	표준편차	평균	표준편차	t	Prob>|t|	Prob>|S|
심폐기능	최대산소섭취량	20.805	4.184	27.685	4.019	7.821	0.0001	0.0010
	안정시 심박수	73.182	7.264	67.091	7.489	-3.896	0.0030	0.0088
	수축기 혈압	147.273	18.089	139.818	17.798	-2.378	0.0387	0.0459
	이완기 혈압	90.727	9.551	84.727	10.100	-4.029	0.0024	0.0039
	최대노력폐활량	1.751	0.821	1.929	0.432	0.711	0.4935	0.2061
	초시노력호기량	1.073	0.337	1.265	0.392	1.788	0.1041	0.0830
유연성		11.455	7.738	14.455	6.109	2.973	0.0140	0.0098

(p=0.0387, p=0.0459), 운동전 이완기 혈압의 평균이 90.727mmHg, 운동후 이완기 혈압의 평균이 84.727mmHg로 나타나서 이것 역시 통계적으로 유의하였다(p=0.0024, p=0.0039). 이는 임미자(1993)의 연구에서 운동전 수축기 혈압의 평균치가 148.5mmHg에서 6개월 운동 후 136.0mmHg로 11% 저하되었고, 운동전 이완기 혈압의 평균치가 93.6mmHg에서 6개월 운동후 87.1mmHg로 감소한 결과와 일치하며, Gillett & Eisenman(1987)이 중년기 여성을 대상으로 에어로빅 댄스 훈련을 16주간 실시한 결과 수축기 혈압의 평균이 115.0mmHg에서 110.8mmHg로 감소하고 이완기 혈압이 79.2mmHg에서 72.1mmHg로 감소한 결과와 일치하나 이들의 결과는 통계적 유의성은 보이지 않고 있다. 한편 Steinhaus등(1990)의 연구결과에서는 수축기 혈압과 이완기 혈압이 운동전, 후에 별다른 차이를 보이지 않고 있는 것으로 나타났으므로 혈압에 미치는 운동의 효과에 대한 계속적인 연구가 요구된다.

'5) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 최대노력폐활량이 증가할 것이다.'와 '6) 운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 초시노력호기량이 증가할 것이다.'는 기각되었다. 운동전 최대노력폐활량의 평균은 1.751ℓ, 운동후 평균이 1.929ℓ로 나타나서 최대노력폐활량이 0.178ℓ 증가하기는 하였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 또한 초시노력호기량은 운동전 평균이 1.073ℓ에서 운동후 평균이 1.265ℓ로서 0.193ℓ 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 김태운(1994)은 에어로빅 학원에서 에어로빅 운동을 시작하려는 중년여성 18명을 대상으로 3개월의 에어로빅훈련 전,후의 최대 환기량을 비교한 결과, 운동전,후에 최대 환기량이 유의하게 향상되는 것으로 나타났으며, Cunningham등(1987)이 55-65세 남성을 대상으로 1년간 주당 3회 유산소성 운동을 실시한 결과, 환기량이 유의한 향상을 보이는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 비추어 볼때, 유산소성 운동으로 폐기능을 향상시킬 수 있지만 이를 위해서는 비교적 장기간의 운동이 필요하며 폐기능에서 유의한 차이를 가져오기에는 본 연구의 운동기간이 짧았던 것으로 사려된다.

두번째 가설인 "운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 유연성이 향상될 것이다."를 검정하기 위해 5주간의 걷기운동프로그램의 시행전, 후에 측정한 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기의 측정치를 paired t-test로 비교분석한 결과와 이에 추가로 비모수검정인 wilcoxon signed rank test에 의해 유의성을 검정한 결과는 〈표 3〉과 같다.

운동전에 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기를 측정한 길이의 평균은 11.455cm, 운동후에 측정한 길이는 14.455cm로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.0140, p=0.0098). 이러한 결과는 Hopkins(1990)가 노인여성을 대상으로 12주간 주당 3회로 에어로빅 댄스 훈련을 실시한 후 측정길이를 비교한 결과, 운동전에 28cm에서 운동후에 30.5cm로 증가한 것과 조성봉(1995)의 연구결과 운동전에 6.69cm에서 6주 운동후에 7.54cm, 12주 운동후에 12.31cm로 유의한 차이를 보이는 것과 일치한다.

V. 결론 및 제언

최근 사회경제적 발전 및 의료수준의 발달은 생활수준의 향상과 사망율의 감소를 가져와 평균수명의 증가와 더불어 노인인구가 전체인구에서 차지하는 비율이 점차 증가하는 추세에 있다. 이러한 노인인구의 증가는 다양한 건강상의 문제를 야기하며 의료인은 이러한 문제를 해결하기 위해 질병치료의 차원만이 아닌 예방과 건강증진의 차원에서 노인들이 질적인 삶을 영위할 수 있도록 강구하여야 할 것이다.

본 연구는 노인인구중 남성보다 상대적으로 큰 비율을 차지하고 있는 노인여성으로 하여금 加齡과 함께 당연히 접하게 되는 노화에도 불구하고 보다 바람직한 건강상태를 가짐으로써 더욱 고령이 되어서도 독립적인 삶을 유지할 수 있도록 하기 위한 간호중재로서 걷기운동프로그램을 적용하여 이러한 운동이 노인여성의 심폐기능과 유연성에 미치는 효과를 확인하고자 한다.

연구의 설계는 단일군 전후설계(One-group Pretest-Posttest Design)로 하였으며, 경기도 K시에 거주하고 있는 60세이상 노인여성 11명을 대상으로, 설문조사 결과 가장 선호하는 운동으로 나타난 걷기운동을, Karvonen방법에 의해 목표심박수를 구하여 40-60%의 운동강도를 심장박동모니터로 유지하면서, 주당 3회로 매회마다 5분의 준비운동, 40-50분의 본운동, 본운동인 걷기 운동의 중간에 10분간의 스트레칭체조, 5분의 정리운동순으로 하여 5주동안 진행하였다.

걷기운동프로그램이 노인여성의 심폐기능과 유연성에 미치는 효과를 확인하기 위해서 심폐기능은 최대산소섭취량, 안정시 심박수, 안정시 수축기 혈압/이완기 혈압, 최대노력폐활량(FVC), 초시노력호기량(FEV1)을 측정하였고, 유연성은 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기(Sit-and-Reach test)를 사용하여 측정하였다. 측정

된 자료는 SAS를 활용하여 분석하였는데, 운동 전, 후의 대상자별 측정치와 평균, 표준편차를 구하였으며, 운동 전,후의 측정치들의 평균의 차이를 통해 운동의 효과를 확인하기 위해서 paired t-test와 wilcoxon signed rank test로 유의성을 검정하였다.

본 연구를 통해 확인된 연구결과는 다음과 같다.

첫번째 가설인 "운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 심폐기능이 향상될 것이다."를 검정한 결과, 운동전의 최대산소섭취량의 평균은 20.805ml/kg/min, 운동후의 평균이 27.685ml/kg/min로 증가하여 이는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p=0.0001, p=0.0010). 그리고 운동 전에 측정한 안정시 심박수의 평균은 73.182회/min, 운동 후에는 67.091회/min로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.0030, p=0.0088). 또한 운동전 수축기 혈압의 평균은 147.273mmHg, 운동후 수축기 혈압의 평균이 139.818mmHg로 나타나서 통계적으로 유의하였으며(p=0.0387, p=0.0459), 운동전 이완기 혈압의 평균이 90.727mmHg, 운동후 이완기 혈압의 평균이 84.727mmHg로 나타나서 이것 역시 통계적으로 유의하였다(p=0.0024, p=0.0039). 반면 최대노력폐활량의 운동전 평균은 1.751ℓ, 운동후 평균이 1.929ℓ로 나타나서 최대노력폐활량이 0.178ℓ 증가하기는 하였으나 통계적으로 유의하지 않았고, 초시노력호기량은 운동전 평균이 1.073ℓ에서 운동후 평균이 1.265ℓ로서 0.193ℓ 증가하였으나 이것 역시 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과 폐환기능을 보기위해 측정한 최대노력폐활량, 초시노력호기량은 운동 후에 향상을 보이기는 하였으나 통계적으로 유의하지 않게 나타나서 첫번째 가설은 부분적으로 지지되었다.

두번째 가설인 "운동을 실시하기 전보다 운동을 실시한 후에 유연성이 향상될 것이다"를 검정한 결과, 운동전에 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기를 측정한 길이의 평균은 11.455cm, 운동후에 측정한 길이는 14.455cm로 통계적으로 유의한 차이를 보여 가설이 지지되었다(p=0.0140, p=0.0098).

이상의 연구결과를 통해 도출되는 제언은 다음과 같다.

1. 노인운동에 대한 대부분의 연구가 실험실에서 트레드밀을 이용한 걷기나 조깅, 또는 자전거 에르고메터를 이용한 운동, 그리고 에어로빅 댄스나 수영등을 이용한 연구였다. 이러한 방법의 운동은 우리나라 노인들이 선호하여 현실적으로 쉽게 적용할 수 있는 운동이 아니므로 누구든지 언제나 쉽게 접근할 수 있는 걷기운동을 보다 활성화할 필요가 있을 것이다.
2. 본 연구의 설계가 노인들에게 걷기운동을 현장에서 적용하는 연구의 의의와 가능성을 확인하기 위한 사전 연구로서 단일군 전후설계로 진행되었으므로 본 연구에서 나타난 결과를 바탕으로 보다 정련된 설계로 연구를 시도하여 걷기운동프로그램의 효과를 재검증할 필요가 있다고 사려된다.
3. 실험실 상황에서 이루어진 선행연구들의 결과를 메타분석하여 운동요법이 노인의 건강에 미치는 영향을 종합하고 현장에서 이루어진 운동효과에 대한 연구결과와 비교한다면 노인의 운동요법에 대한 포괄적인 결론을 도출할 수 있을 것으로 사려된다.

참 고 문 헌

김건열(1989). 폐장기능과 운동, 대한스포츠의학회지, 7(2), 224-230

김태운(1994). 여성의 비만방지 및 호흡순환기능 향상을 위한 유산소 운동의 효과, 한국체육학회지, 33(2), 433-443

Bruce, J. N. 저, 김창규, 황수관역(1988). 운동생리학, 대한교과서 주식회사

보건신문사(1995). 보건연감

송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천(1993). SAS를 이용한 통계자료분석, 자유아카데미

양점홍(1992). 고령자의 신체운동이 호흡순환기능에 미치는 영향, 체육과학연구소 논문집, 제8집

윤진(1986). 성인·노인심리학, 중앙적성출판사

이은옥, 임난영, 박현애(1991). 간호·의료연구와 통계분석, 수문사

이종구(1993). 실험및 조사자료 분석을 위한 SAS의 이해와 활용, 성원사

임미자(1993). 중고령 여성에 있어서 장기간 유산소운동이 심폐기능, 혈압, 혈청효소에 미치는 영향, Kor. Res. Inst. Better Living, 52, 119-130

전점이(1990). 조깅프로그램이 제2형 당뇨병환자의 대사 및 심폐기능에 미치는 영향, 연세대학교 대학원 박사학위 논문

전태원 편저(1994). 운동검사와 처방, 태근문화사

정성태 감수, 김광희, 남상남, 여남희, 옥정석, 전태원편저(1992). 운동생리학, 태근문화사

조성봉(1995). 규칙적인 운동수행이 노인의 체력변화에 미치는 영향, 한국체육학회지, 34(2), 277-285

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

한국 스포츠과학원(1988). 운동처방지침, 보경문화사

American College of Sports Medicine(1991). Guidelines for exercise testing and prescription, 4th ed., Pennsylvania : Lea & Febiger Co.

Blumenthal, J. A., Emery, C. F., Madden, D. J., George, L. K., Coleman, R. E., Riddle, M. W., McKee, D. C., Reasoner, J., and Williams, R. (1989). Cardiovascular and behavioral effects of aerobic exercise training in healthy older men and women, Journal of Gerontology, 44(5), M146-157

Bortz, W.(1980). Effect of exercise on aging : effect of aging on exercise, Jour. of the American Geriatrics Society, 28, 49-51

Cunningham, D. A., and Rechnitzer, Howard, J. H., and Donner, A. P.(1987). Exercise traning of men at retirement : A clinical trial, Journal of Gerontology, 42(1), 17-23

Emery, C. F., and Gats, M.(1990). Psychological and cognitive effects of an exercise program for community-residing older adults, the gerontologist, 30(2), 184-188

Forbes, E. J.(1992). Exercise : wellness maintenance for the elderly client, Holistic Nurs. Pract. 6(2), 14-22

Foster, V. L., Hume, J. E., Byrnes, W. C., Dickinson, A. L., and Chatfield, S. J.,(1989). Endurance training for eldery women : moderate vs low intensity, Journal of Gerontology, 44 (6), M184-188

Gillett, P. A. and Eisenman, P. A.(1987). The effect of intensity controlled aerobic dance exercise on aerobic capacity of middle-aged, overweight woman, Research in Nursing & Health, 10, 383-390

Hopkins, D. R., Murrah, B., Hoeger, W. W. K., and Rhodes, R. C.(1990). Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women, The Gerontologist, 30(2), 189-192

Howley, E. T., and Franks, B. D.(1986), Health /fitness instructor's handbook, Human Kinetics Pub, Inc.

Karvonen, J., and Vuorimaa, T.(1988). Heart rate and exercise intensity during sports activities practical application, Sports Medicine, 5, 303-312

Kligman, E. W., and Pepin, E.(1992). Prescribing physical activity for older patients, Geriatrics, 47(8), 33-47

Lampman, R.(1987). Evaluating and prescribing exercise for elderly patients, Geriatrics, 42(8), 63-76

Maud, P. J., and Foster, C.(1995). Physiological assessment of human fitness, Human Kinetics

Posner, J. D.(1992). Optimal aging : the role of exercise, Patient Care, Mar. 15, 35-52

Samitz, G., and Bachl, N.(1991). Physical training programs and their effects on aerobic capacity and coronary risk profile in sedentary individuals, The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 31(2), 283-293

Schike, J. M.(1991). Slowing the aging process with physical activity, Journal of Gerontological Nursing, 17(6), 4-8

Seals, D. R., Hagberg, J. M., Hurley, B. F. Ehsani, A. A., and Holloszy, J. O.(1984). Endurance training in older men and women I. cardiovascular responses to exercise, Journal of Applied Physiology, 57, 1024-1029

Shepard, R. J.(1993). Exercise and aging : extending independence in older adults, Geriatrics, 48(5), 61-64

Stevenson, J. and Topp, R.(1990). Effects of moderate and low intensity long-term exercise by older adults, Research in Nursing & Health, 13, 109-218

Steinhaus, L. A., Dustman, R. E., Ruhling, R. O., Emmerson, R. Y., Johnson, S. C., Shearer, D. E., Latin, R. W., Shigeoka, J. W., and Bonekat, W. H.(1990). Aerobic capacity of older adults : a training study, The Journal of Sports Medi-

cine and Physical Fitness, 30(2), 163-172
VanCamp, S. P. and Boyer, J. L.(1989). Exercise guidelines for the elderly(Part 2 of 2), The Physician and Sport medicine, 17(5), 83-88
Webster, J. A.(1990). Key to healthy aging : exercise, Journal of Gerontological Nursing, 14(12), 9-15
Wenger, H. A. and Bell, G. J.(1986). The interactions of intensity, frequency and duration of exercise traning in altering cardiorespiratory fitness, Sports Medicine, 3, 346-356

-Abstract-

Key concept : Walking exercise program, Cardiorespiratory function, Flexibility

The Effect of Walking Exercise Program on Cardiorespiratory Function and Flexibility in Elderly Women

Shin, Yun Hee · Choi, Young Hee***

Recently, the ratio of elderly in the population are fastly growing due to socio-economical development and the better medical service. Proportionally, the health problems in elderly are increasing, too. Medical professionals must try so that the elderly have the better life through health promotion and disease prevention as well as disease treatment.

This study evaluated the effect of walking exercise program on the cardiorespiratory function and the flexibility in the elderly women. The design of research was one group pretest-posttest design. The subjects were eleven elderly women over sixty years old to live in K-city, Kyonggi-do. The type of exercise was walking, which was the most popular exercise in questionnaire. The exercise intensity was 40%~60% of the target heart-rate by Karvonen's method and maintained by the heart-rate monitor. The exercise period was five weeks and the exercise frequency was three times per week. The exercise duration was forty minites at first and gradually increased up to a hour.

In order to evaluate the effect of walking exercise, we measured VO_2 max, resting heart-rate, systolic/diastolic blood pressure, FVC, FEV_1, the flexibility before and after the five week's exercise program. The data are analyzed by the paired t-test and Wilcoxon signed rank test using SAS package.

The results are as follows :

1) The hypothesis that cardiorespiratory function will be improved was partly supported. In VO_2 max($p=0.0001$), resting heart-rate($p=0.0030$), systolic/diastolic blood-pressure($p=0.0387$/$p=0.0024$), there was significant difference. FVC and FEV_1 were increased after the exercise, but there were no significant difference.
2) The hypothesis that the flexibility will be improved was supported. There was significant difference in the flexibility($p=0.0140$).

As the further study, it is necessary to reevaluate the effect with more refined design. We also need to try meta-analysis about the results of previous studies obtained in the experimental setting and compare our result obtained in the field setting with them.

* Doctorial Candidate, College of Nursing, Ewha Womans University
** Professor, College of Nursing, Ewha Womans University