

걷기운동 및 근육강화운동이 류마티스 관절염 여성환자의 대퇴골 및 요추골 골밀도에 미치는 효과*

이은남** · 정원태*** · 이성원**** · 황은정** · 민혜숙**

Effect of Brisk Walking and Muscle Strengthening Exercise on Bone Mineral Density of the Lumbar and Femur in Rheumatoid Arthritis Women*

Lee, Eun Nam** · Chung, Won Tae*** ·

Lee, Sung Won**** · Hwang, Eun Jeong** · Min, Hye Sook**

This study was conducted to test the effect of brisk walking & muscle strengthening exercise program on bone mineral density(BMD) of the lumbar & femur in rheumatoid arthritis women. Research design was a quasi-experimental study of non-equivalent control group pretest-posttest design(16 weeks).

14 for the experimental group and 14 for the control group were selected from the outpatients on rheumatoid arthritis clinic of Dong-A University Hospital. The experimental group underwent 16 weeks of brisk walking and muscle strengthening exercise. Bone mineral density was measured before and after 16 weeks of exercise by DXA at lumbar spine, femoral neck, Ward's triangle, and trochanter.

The results were summarized as follows :

1. BMD of the lumbar spine in experimental group who carried out the brisk walking and muscle strengthening exercise was not significantly increased after 16weeks and there was no significant difference between experimental and control group($U=70.00$ $p>.05$).

* 이 논문은 1999년도 동아대학교 학술연구조성비(공모과제)에 의하여 연구되었음(This paper was supported by the Dong-A University Research Fund, in 1999)

** 동아대학교 간호학과(Department of Nursing, Donga-A University)

*** 동아대학교 의과대학(Department of Internal Medicine, Donga-A University)

**** 동아대학병원 류마티스 내과(Division of Rheumatology, Dong-A University Hospital)

2. BMD of the femoral neck in the experimental group who carried out the brisk walking and muscle strengthening exercises was significantly increased after 16 weeks($Z=-2.901$ $p<.01$). But, there was no significant difference between experimental and control group($U=83.00$ $p>.05$).

3. BMD of the femoral Ward's triangle in the experimental group who carried out the brisk walking and muscle strengthening exercises was significantly increased after 16 weeks ($Z=-2.355$ $p<.05$). But, there was no significant difference between experimental and control group($U=86.00$ $p>.05$).

4. BMD of the femoral trochanter in experimental group who carried out the brisk walking and muscle strengthening exercise was not significantly increased after 16weeks and there was no significant difference between experimental and control group($U=75.00$ $p>.05$).

These results suggest that brisk walking and muscle strengthening exercise program has an effect on promoting bone mineral density of femoral neck and Ward's triangle in rheumatoid arthritis women.

Key words : Brisk walking & muscle strengthening exercise, Bone mineral density, Rheumatoid arthritis women

I. 서 론

1. 연구의 필요성

류마티스 관절염 환자들은 정상인에 비해 골밀도가 낮으며 이러한 영향은 폐경 후 여성에서 더욱 뚜렷하여 폐경 후 여성의 척추골이나 대퇴골의 골절위험을 높이는 것으로 보고되고 있다(이은남, 2000 ; Hansen et al., 1996). 류마티스 관절염 환자의 골다공증 유병율은 국내, 외적으로 연구에 따라 18-58%로 다양하게 보고되고 있는데(이은남, 1999 ; 주영실 등, 2000 ; Sambrook & Reeve, 1988) 이러한 차이는 연구마다 연구 대상자의 특성이 달라 나타난 결과라고 할 수 있다.

류마티스 관절염환자에서의 골다공증은 질병초기에 염증 관절주위에 나타나는 골다공증으로 류마티스 관절염 진단기준에 속하는 관절주위 골감

소증(juxta-articular osteopenia)과 염증관절에서 멀리 떨어진 골격에 나타나는 전신적인 골다공증으로 분류된다. 활액막의 국소적인 염증은 Interleukin-1이나 Interleukin-6, tumor necrosis factor같은 cytokine을 생산하여 연골과 골파괴에 관여하며 전신적인 골다공증은 연령, 기능장애의 정도, 유병기간, 질병의 활성도 및 부신피질호르몬제의 사용 등이 위험요인이 되어 발생한다(Hansen 등, 1996 ; Gough, Lilley, Eyre, Holder, & Emery, 1994).

이러한 골다공증의 예방과 치료를 위해 연구자들은 적절한 칼슘과 비타민 D섭취, 호르몬 치료 및 적당한 체중부하운동을 권장하고 있으며(Cummings, Kelsey, Nevitt, & O' Dowd, 1986; Resnick & Greenspan, 1989) 여러 연구에서 이러한 치료들의 효과를 검증해왔다(Dalsky, et al., 1988; Aloia, Cohn, Ostuni,

Cane & Ellis, 1978; Smith, Gilligan, McAdam, Ensign & Smith, 1989; 김유섭, 강호영, 장재봉, 1999). 그러나 이러한 연구들에서 운동이 골밀도를 증가시키는데 긍정적인 효과가 있음을 밝히고 있으나 모든 연구들이 질병이나 약물을 복용한 경력이 없는 정상적인 여성을 대상으로 실시하였으며 질병이나 약물특성으로 인해 골다공증의 발생가능성이 높은 류마티스 관절염을 대상으로 운동의 효과를 조사한 연구는 없었다.

따라서 본 연구에서는 골다공증 발생 가능성이 높은 류마티스 관절염 환자를 대상으로 유산소운동으로서 체중부하운동인 걷기와 근육강화 운동프로그램을 적용하여 요추골과 대퇴골의 골밀도에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

2. 연구문제

본 연구에서 제기된 연구문제는 다음과 같다

- 1) 16주간의 걷기운동 및 근육강화 운동프로그램은 요추골의 골밀도에 영향을 미치는가?
- 2) 16주간의 걷기운동 및 근육강화 운동프로그램은 대퇴골의 골밀도에 영향을 미치는가?

3. 연구가설

- 1) 제1가설 : 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동을 하지 않은 대조군에 비해 요추골의 골밀도가 높을 것이다
- 2) 제2가설 : 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동을 하지 않은 대조군에 비해 대퇴골 경부의 골밀도가 높을 것이다
- 3) 제3가설 : 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동을 하지 않은 대조군에 비해 대퇴골 삼각부위의 골밀도가 높을 것이다
- 4) 제4가설 : 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동을 하지 않은 대조군

에 비해 대퇴골 전자부의 골밀도가 높을 것이다.

4. 연구의 제한점

- 1) 장기간의 추적 조사연구이므로 제 3변수의 개입가능성을 완전히 배제할 수 없다.
- 2) 골밀도에 대한 식이나 약물 및 질병특성의 영향을 완전히 배제할 수 없다.

II. 문헌 고찰

1. 류마티스 관절염과 골다공증

골량은 30세 이후 연령의 증가에 따라 감소하여 여성의 경우 폐경기 이후 많은 감소가 있다는 것은 잘 알려져 있다. 류마티스 관절염환자에서의 골다공증은 두가지 형태로 일어나는데 첫번째는 질병초기에 염증관절주위에 나타나는 골다공증이고, 둘째는 염증관절에서 떨어진 부위에 나타나는 전신적인 골다공증이다. 관절 주위의 골다공증은 통증으로 인한 관절운동의 감소와 활액속으로 유입된 prostaglandin E₂ 나 interleukin I 같은 염증매개물질이 원인인 것으로 알려져 있으며 (Kelly, et al., 1991; Towheed, Brouillard, Yendt, & Anastassiades, 1994), 전신성 골다공증은 환자의 연령, 신체적 기능장애, 질병 이환기간, 질병의 활성도 및 스테로이드 투여와 관련된다.

한국인 류마티스 관절염 환자의 전신적 골다공증에 대한 주영실 등(2000)의 연구에서 폐경 전 여성은 요추부에서 1.9%만이 골다공증을 보였고 폐경 후 여성에서는 28.8%가 골다공증을 보여 특히 폐경 후 류마티스 관절염 여성의 골다공증 유병율은 높은 것으로 나타났다. 한편 폐경 후 류마티스 관절염 여성의 골량 감소 판별요인에 대한 이은남(2000)연구에서도 요추골의 경우 19.1%.

대퇴골 Ward 삼각부위에서는 35.3%가 골다공증을 나타내 비슷한 유병율을 보였다.

류마티스관절염 환자의 전신적 골다공증에 영향을 미치는 요인가운데 신체적 기능장애에 의한 활동감소는 류마티스 관절염 환자의 골다공증 발생에 중요한 역할을 하는 것으로 보고되어 왔다 (Kennedy, Smith, Buchanan, Anderson, & Jasani, 1975; Reid, Kennedy, Smith, Torthil, & Nuki, 1982). 폐경 후 류마티스 관절염 여성의 골량감소 판별요인을 조사한 이은남 (1999)의 연구에서도 신체적 기능장애 정도는 요추골의 골량감소여부를 판별하는데 유의한 요인으로 조사되었으며 120명의 류마티스 관절염 환자를 대상으로 골밀도와 류마티스 관절염과의 관계를 조사한 Lane 등(1995)의 연구에서도 골밀도가 신체기능 정도에 의해 가장 잘 설명될 수 있는 것으로 나타났다.

한편 류마티스 관절염 환자에게 처방되고 있는 스테로이드 또한 골다공증을 유발하며 골질의 위험도를 높인다는 것은 잘 알려져 있다 (Butler, Davie, Worsfold, & Sharp, 1991; Dykman, Gluck, Murphy, Hahn, & Hahn, 1985). 스테로이드의 골에 대한 작용기전은 장과 세노관에서 칼슘의 흡수를 억제하여 혈청의 칼슘농도를 저하시킴으로서 결국 부갑상선 호르몬 농도를 증가시키고 이는 골손실을 야기한다. 또한 뇌하수체에서 황체호르몬의 분비를 억제하고 남,녀에서 에스트로젠과 테스토스테론의 분비를 억제하므로써 골흡수를 증가시키고 골형성을 저하시킨다 (Allen, Jimenez, & Cowell, 1991; Gough et al., 1994; 한정수, 1996).

그러나 저용량의 스테로이드가 골다공증을 유발시키는 것과 질환의 활성도를 저하시키거나 기능적 상태를 호전시키므로써 골량유지에 기여하는 것에 대하여는 아직도 많은 논란이 있다. 즉 하루에 6-8mg의 저용량을 투여한 경우 골농도의 차이가 없다는 보고 (Sambrook, et al., 1986;

Sambrook, et al., 1989)가 있는가 하면 스테로이드는 많은 연구에서 골농도를 저하시키며 특히 폐경 후 여성에서는 더욱 심한 감소를 보이는 것으로 보고되고 있다 (Butler, Davie, Worsfold, & Sharp, 1991; Dykman, et al., 1985; Hall, et al., 1993; Lane 등, 1995).

이상 살펴본 바와 같이 류마티스 관절염은 골량에 직접 영향을 미칠 뿐 아니라 질병으로 인한 기능적 장애와 치료제로 쓰이는 스테로이드 또한 골량감소를 가져오므로써 류마티스 관절염 환자의 골다공증 유병율은 정상적인 여성보다 높을 것으로 예상할 수 있다.

2. 운동이 골밀도에 미치는 영향

골다공증 예방과 관련된 중재연구에서는 우선적으로 식이와 운동습관을 변화시키는데 초점을 맞춰왔다. 이에 본 고에서는 여러 가지 종류의 운동이 정상적인 여성의 골밀도에 미치는 영향을 고찰하였으며 류마티스 관절염 환자를 대상으로 운동이 골밀도에 미치는 영향을 조사한 선행연구는 없어 고찰하지 못하였다.

Dalsky 등(1988)은 폐경 후 여성 35명을 대상으로 체중 부하운동의 효과와 운동을 철회했을 때 요추골 골밀도에 미치는 영향을 조사하였다. 대상자들은 최대 산소섭취량의 70-90%까지 도달하도록 50-60분간 주 3회씩 체중 부하운동(조깅, 걷기, 계단오르기)을 실시한 결과 9개월 실시한 그룹에서는 운동 전보다 골량이 5.2% 증가하였으며, 22개월 실시한 그룹은 6.1% 증가하였고 운동을 하다가 13개월동안 중단한 그룹(9개월 운동을 한 후 중단 한 사람과 22개월 운동을 한 후 중단한 사람 포함)에서는 골량이 운동 전상태로 감소되었다. 이러한 결과를 통해 체중 부하운동이 폐경 후 여성에서 골량을 유의하게 증가시키며, 운동을 하다가 중단하는 경우 다시 본래의 수준으로 감소되는 것을 알 수 있다.

한편 Prince 등(1991)은 골밀도가 낮은 폐경 후 여성 120명을 대상으로 운동, 운동과 칼슘보충, 운동과 호르몬 대체요법이 골다공증 예방에 미치는 효과를 2년간 추적조사하였다. 연구결과 운동만 실시한 그룹에서는 전박의 골량이 매년 2.6% 감소하였는데 운동과 칼슘보충을 병행한 경우 매년 0.5% 감소하였다. 반면 운동과 호르몬 치료를 병행한 경우 골량이 2.7% 증가하였고 이러한 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타나 골밀도가 낮은 폐경 후 여성은 운동에 의해 골량감소를 지연 또는 예방할 수 있음을 시사하였다. 한편 운동과 호르몬 치료를 병행한 경우 골량유지에는 좀 더 효과적이었지만 유방 압통이나 질출혈 같은 부작용을 호소하였다.

한편 체중부하운동이 폐경기 후 여성들의 대퇴 및 요추골밀도에 미치는 영향을 조사한 김유섭 등(1999)의 연구에서는 22명의 대상자를 체중부하운동인 에어로빅 집단에 7명, 체중 비부하운동인 수영집단에 7명, 그리고 통제집단에 8명으로 나누어 12주간 운동을 실시한 후 골밀도의 변화를 조사했는데 에어로빅 집단의 경우 대퇴골 경부, 삼각부 및 전자부 모두에서 골밀도가 증가하였으나 통계학적으로 유의하지 않았으며 수영집단과 통제집단에서는 골밀도가 모두 감소하였다. 한편 요추골부위에서는 에어로빅집단과 수영집단에서 골밀도의 증가를 보였으나 역시 통계적으로 유의하지 않았다.

또한 Michel, Bloch & Fries(1989)는 50세 이상의 남, 녀 78명을 대상으로 체중부하 운동 수준과 요추골의 골밀도를 조사하였는데 연구결과 여성의 경우 주 300분까지는 운동량과 골밀도간에 강한 상관성을 보였으며 주당 300분 이상 운동을 실시한 여성에서는 놀랍게도 골밀도가 감소한 것으로 나타나 50세 이상에서는 과도한 운동이 오히려 골밀도에 해가 될 수 있음을 시사하였다.

반면에 White, Martin & Yeater(1984)는 폐경기 이후 여성을 대상으로 6개월간 걷기와 에

어로빅 댄스프로그램에 참여시킨 결과 골무기질 함량이 유의하게 증가하지 않았음을 보고하였다. 또한 Cavanaugh & Cann(1988) 역시 요추골 골밀도에 대한 체중부하운동의 효과를 알아보기 위한 연구에서 1년간 활기차게 걷기 운동을 실시한 집단의 경우 요추골의 골밀도가 5.6% 감소한 반면 통제 집단에서는 4% 감소하여 운동처치 효과가 없음을 보고하기도 하였다.

이상의 선행 연구 결과를 종합해 볼 때 일반적으로 체중부하운동이 골밀도 증가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있지만 지금까지는 대상자의 특성과 운동유형, 운동기간 및 골밀도 측정부위에 따라 운동처치효과가 다르게 나타나므로 향후 외생변수에 대한 좀 더 철저한 통제하에 운동이 골밀도 변화에 미치는 효과를 조사해볼 필요가 있다.

III. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 류마티스 관절염 여성환자를 대상으로 한 비동등성 대조군 전후 유사실험설계로 실험처치는 16주의 걷기 및 근육강화운동 프로그램이고 전, 후조사를 한 변수는 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 외생변수와 요추골 및 대퇴골의 골밀도이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 부산 D대학 병원에서 류마티스 관절염으로 진단받고 미국 류마티스 학회의 진단기준에 따라 class 1, 2로 분류되는 폐경 후 여성을 임의 선정하였다. 그 중 연구목적에 이해하고 향후 16주간 운동 프로그램에 참여하고자 하는 대상자를 실험군으로 선정하였으며 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 주요변수인 연령과 약물복용력(칼슘 및 비타민 D 제제, 호르몬제제)를 고려

한 짜짓기를 하여 대조군을 선정하였다. 대상자 수는 두 그룹으로 실험연구를 하는 경우 Cohen 방식에 의해 17명이 적절하나 대상자 확보가 어렵고 장기간 실험에 참여해야 하므로 실험군과 대조군 각각 15명씩 선정하였으나 실험군과 대조군 공히 한명씩 중도 탈락하여 각각 14명으로부터 자료를 수집하였다.

3. 걷기 및 근육강화 운동 프로그램

본 프로그램에서는 16주간 매일 30분씩 활기 차게 걷도록 교육하였으며 근육강화운동은 대한류마티스 건강전문학회에서 소개하고 있는 허리와 고관절 및 슬관절 근육강화운동과 Rigg & Melton(1995)이 소개하고 있는 허리강화운동, 그리고 Thera-Band를 이용한 하지 근육강화운동(Stenstrom, 1994)을 포함하여 총 16가지 운동으로 구성하였다. Thera-Band는 색깔에 따라 6단계로 저항을 점진적으로 증가시키는 운동으로 노랑, 빨강, 녹색, 청색, 검정 및 은색으로 구성되어 있으며 노랑은 가장 저항이 약한 것이고 은색은 매우 저항이 강한 것으로 류마티스 관절염 환자에게는 청색부터는 저항이 너무 강하다고 판단하여 노랑, 빨강, 녹색으로 제한하였다. 처음에는 노랑으로 시작하여 점차 환자 스스로 색깔을 바꾸도록 하였다. 모든 근육강화운동은 책자로 제작하여 집에서도 계속 수행할 수 있도록 지도하였으며 처음 1개월간은 매주 1회 모임에 참석하여 연구자와 함께 근육강화운동에 참여하도록 하였고 그 이후에는 집에서 걷기운동과 근육강화운동을 실시하도록 지도하였으며 주 2회 전화를 하여 운동실시여부를 확인하고 상담에 응했다. 중간탈락을 막기 위해 매월 1회 모임을 가져 운동실시정도를 확인하고 격려했다.

4. 연구도구

1) 골밀도 측정도구

미국 "Lunar" 회사의 이중 에너지 X-선 흡수 계측법(DXA)을 사용하여 요추골과 대퇴골의 경우, Ward's 삼각부위, 전자부위에서 골밀도를 측정하였으며 결과지에 나온 골밀도 수치(g/cm^2)를 그대로 사용하였다.

5. 연구진행절차

본 연구는 2000년 1월 8일부터 6월 30일까지 다음과 같은 절차로 실시되었다.

1) 문헌고찰을 통해 류마티스 관절염 환자의 골밀도를 증진시키는데 적절한 운동프로그램 내용을 결정하였으며 재활의학과 전문의와 류마티스 내과 전문의에 의해 내용타당도가 검토되어 운동 종류 및 적용방법이 수정, 보완되었다.

2) 운동프로그램은 집단교육을 위해 슬라이드로 제작되었고 집에서의 지속적인 교육을 위해 책자로 제작하였다.

3) 2000년 1월 8일부터 1월 30일까지 부산 D 대학병원 류마티스 내과를 방문한 환자가운데 지속적인 운동참여를 수락한 자는 실험군으로, 원치않은 대상자는 대조군으로 배정하여 사전조사를 마쳤다.

4) 실험군에게는 2000년 2월 8일에 집단 교육이 있음을 알리고 실습실에 모이도록 하여 류마티스 관절염과 골다공증과의 관련성을 설명하고 운동 프로그램을 소개한 뒤 운동을 개별적으로 지도하였다. 대상자에게 교육책자와 Thera-Band를 나눠주고 집에서 매일 각각의 운동을 2회 이상 그리고 하루에 두 번 이상 실시하도록 하였으며 1주간의 운동일지를 나눠주고 다음 주 모임에서 운동 실시여부를 확인하였다. 매주 1회씩 4주간 실습실에 모여 반복실습을 하였다.

5) 집단교육을 마친 후 일주일에 두번씩 전화를 걸어 운동실시여부를 확인하고 상담에 응했으며 행위결과에 따라 칭찬과 격려를 해주고 매주 모임에 빠지지 않도록 하였다. 16주간 운동을 지속한 대상자에 한해 사후 골밀도 검사를 무료로 받을 수 있음을 알려주었다.

6) 4주 후에는 한달간의 운동 일지를 나눠주고 매일 각각의 운동을 2회이상 하루에 두번이상 하되 통증이 허용되는 범위 내에서 횟수를 증가시키고 Thera-Band의 색깔을 바꾸도록 교육하였다.

7) 탈락율을 줄이고 운동을 지속시키기 위해 매월 1회 실습실에 모여 운동여부 및 그에 대한 반응을 조사하였고 이때 한달간의 운동일지를 확인하고 다시 한달간의 운동일지를 배부하였다.

8) 16주간의 실험처치를 마친 후 사후 골밀도는 사전 골밀도 측정일자에 맞춰 17주와 18주사에 측정하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS Windows를 이용하여 분석하였으며 표본수가 작고 정규분포를 이루지 않아 비모수 통계방법을 사용하여 다음과 같이 검정하였다.

1) 실험군과 대조군의 동질성 검정을 위하여 기술통계, Chi-square test와 Mann-Whitney test를 이용하여 시행하였다.

2) 걷기운동과 근육강화운동 후에 실험군과 대조군의 차이를 검정하기 위하여 Mann-Whitney test를 하였다.

3) 실험군과 대조군 각각의 사전, 사후 변화를 파악하기 위하여 Wilcoxon Signed test를 하였다.

IV. 연구 결과

1. 실험군과 대조군의 동질성 검정

실험군(N=14)과 대조군(N=14)의 동질성 검정을 위하여 기술통계와 Chi-square test 및 Mann-Whitney test를 실시한 결과는 <표 1> 및 <표 2>와 같다.

실험군의 평균연령은 56.71세, 대조군의 평균연령은 57.57세였으며 류마티스 관절염으로 진단 받은 후 평균 경과기간은 실험군이 7.71년, 대조군이 10.57년이었으며 폐경 후 경과기간도 실험군이 7.85년, 대조군이 11.14년으로 대조군이 좀 더 길었으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

실험군과 대조군의 현재 우유섭취 습관 및 운동습관을 조사한 결과 실험군의 경우 매일 섭취하는 대상자가 전체의 50%, 대조군의 경우 64.3%였으며 운동습관의 경우 실험군은 50%, 대조군은 78.6%가 거의 하지 않는 것으로 보고하여 류마티스 관절염 환자들은 통증이나 신체기능장애로 운동을 규칙적으로 하는 사람은 드문 것으로 나타났다. 두 그룹간 차이는 없었다. 대상자의 질병 활성도를 나타내는 ESR, CRP, RAI의 평균점수는 모두 대조군에서 높았으나 두 그룹간 유의한 차이는 없었다. 반면에 대상자들의 인지된 통증과 피로 및 신체적 기능점수는 실험군이 대조군에 비해 통증과 피로 정도가 심하고 신체적 기능정도가 낮은 것으로 조사되었으며 피로와 신체적 기능점수는 두 그룹간 유의한 차이가 있었다.

한편 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 주요 변수인 스테로이드 복용여부와 비타민 D, 칼슘제제 및 에스트로젠 투여여부는 두 그룹간에 유의한 차이가 없었다. 또한 실험군과 대조군의 부위별 골밀도를 조사한 결과 요추골과 대퇴골 전자부에서는 실험군의 골밀도 평균이 높게 조사되었고 대퇴

〈표 1〉 실험군과 대조군의 일반적 특성에 대한 동질성 검증

특성 구분	실험군	대조군	U or χ^2	p
	N(%) or Mean(SD)	N(%) or Mean(SD)		
연령	56.71± 4.07	57.57± 5.79	82.00	.482
몸무게	55.57± 7.93	51.93± 8.15	74.00	.285
키	155.64± 5.73	154.00± 4.37	84.50	.541
진단 후 경과기간	7.71± 6.47	10.57±10.69	79.00	.401
폐경 후 경과기간	7.85± 4.60	11.14± 8.95	96.00	.946
우유섭취				
드물게	1(7.1)	4(28.6)	.017	.897
가끔	6(42.9)	1(7.1)		
매일	7(50.0)	9(64.3)		
운동습관				
거의 안함	7(50.0)	11(78.6)	1.678	.195
주 1-2회	5(35.7)	1(7.1)		
주 3-4회	1(7.1)	1(7.1)		
매일	1(7.1)	1(7.1)		
신체적 기능정도	78.57±18.77	96.57± 8.66	35.00	.003**
통증	5.43± 2.24	3.86± 1.99	56.00	.056
피로	5.79± 1.85	3.86± 2.38	49.00	.024*
RAI	.93± 1.27	2.07± 3.34	80.05	.427
ESR	27.21±22.39	31.64±24.71	83.00	.511
CRP	11.21± 8.44	17.86±22.84	89.00	.701
스테로이드 복용	10(71.4)	13(92.9)	2.113	.146
	4(28.6)	1(7.1)		
비타민D 복용				
예	4(28.6)	9(64.3)	3.462	.063
아니오	10(71.4)	5(35.7)		
Ca 복용				
예	7(50.0)	7(50.0)	.000	1.000
아니오	7(50.0)	7(50.0)		
에스트로젠 복용				
예	3(21.4)	4(28.6)	.184	.668
아니오	11(78.6)	10(71.4)		

골 경부와 삼각부위에서는 대조군의 골밀도 평균이 약간 높았으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

대한 동질성을 조사한 결과 피로와 신체적 기능정도를 제외하고는 모두 동질적인 것으로 나타났다.

결론적으로 실험군과 대조군의 일반적 특성에

〈표 2〉 실험군과 대조군의 사전 골밀도에 대한 동질성 검증

부위	실험군	대조군	U	p
	Mean(SD)	Mean(SD)		
요추골(L ₂₋₄)	.998±.196	.923±.154	67.50	.164
대퇴골 경부	.723±.132	.726±.137	95.50	.910
대퇴골 삼각부위	.550±.151	.567±.157	92.00	.804
대퇴골 전자부	.637±.134	.618±.129	87.00	.635

〈표 3〉 요추골의 실험군과 대조군의 사전, 사후 검정 및 그룹간 비교

group \ time	실험군 Mean(SD)	대조군 Mean(SD)	U	p
사전	.998±.196	.923±.154	70.00	.210
사후	1.0049±.205	.932±.147		
% change	0.7%증가	0.9% 증가		
Z	-.816	-1.153		
p	.414	.249		

2. 가설검정

연구가설을 검정하기 위하여 Wilcoxon Signed test와 Mann-Whitney test를 시행한 결과는 〈표 3〉, 〈표 4〉, 〈표 5〉, 〈표 6〉과 같다.

1) 제 1가설검정

“가설 1 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동을 하지 않은 대조군에 비해 요추골의 골밀도가 높을 것이다”는 실험군의 사전 검사에서는 평균 골밀도가 .998(±.196)이던 것이 사후에는 1.0049(±.205)로 0.7% 증가하였으나 이는 유의하지 않았으며(Z=-.816 p>.05) 대조군도 0.9% 증가하였으나 통계학적으로 유의하지 않았다(Z=-1.153). 또한 사후 비교에서도 두 독립된 그룹간에는 유의한 차이가 없었다(U=70.00 p>.05). 따라서 제 1가설은 지지되지 않았다(표 3).

2) 제 2가설검정

“가설 2 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동을 하지 않은 대조군에 비해

대퇴골 경부의 골밀도가 높을 것이다”는 실험군의 사전검사에서는 평균 골밀도가 .723(±.132)이던 것이 사후에는 .739(±.132)로 2.2% 증가하였으며 이는 통계학적으로 유의하였고(Z=-2.901, p<.01) 대조군은 사전 검사시 .726(±.137)이던 것이 사후에는 .717(±.136)로 오히려 1.3% 감소하였다. 그러나 사후 비교에서 두 독립된 그룹간에는 유의한 차이가 없었다(U=83.00 p>.05). 따라서 제 2가설은 부분적으로 지지되었다(표 4).

3) 제 3가설 검증

“가설 3 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동을 하지 않은 대조군에 비해 대퇴골 삼각부위의 골밀도가 높을 것이다”는 실험군의 사전검사에서는 평균 골밀도가 .550(±.151)이던 것이 사후에는 .576(±.152)으로 4.7% 증가하였으며 이는 통계학적으로 유의하였고(Z=-2.355, p<.05) 대조군은 사전 검사시 .567(±.157)이던 것이 사후에는 .562(±.156)로 0.9% 감소하였다. 그러나 사후 비교에서 두 독립

〈표 4〉 대퇴골 경부의 실험군과 대조군의 사전, 사후 검정 및 그룹간 비교

group \ time	실험군 Mean(SD)	대조군 Mean(SD)	U	p
사전	.723±.132	.726±.137	83.00	.511
사후	.739±.132	.717±.136		
% change	2.2%증가	1.3% 감소		
Z	-2.901	-.350		
p	.004**	.727		

〈표 5〉 대퇴골 삼각부위의 실험군과 대조군의 사전, 사후 검정 및 그룹간 비교

group \ time	실험군 Mean(SD)	대조군 Mean(SD)	U	p
사전	.550±.151	.567±.157		
사후	.576±.152	.562±.156	86.00	.603
% change	4.7%증가	0.9 % 감소		
Z	-2.355	-.282		
p	.019*	.778		

〈표 6〉 대퇴골 전자부의 실험군과 대조군의 사전, 사후 검정 및 그룹간 비교

group \ time	실험군 Mean(SD)	대조군 Mean(SD)	U	p
사전	.637±.134	.618±.129		
사후	.649±.151	.604±.133	75.00	.306
% change	1.9%증가	2.3% 감소		
Z	-1.287	-1.193		
p	.198	.233		

된 그룹간에는 유의한 차이가 없었다(U=86.00 p>.05). 따라서 제 3가설도 부분적으로 지지되었다(표 5).

4) 제 4가설 검증

“가설 4 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동을 하지 않은 대조군에 비해 대퇴골 전자부의 골밀도가 높을 것이다”는 실험군의 사전검사에서는 평균 골밀도가 .637(±.134)이던 것이 사후에는 .649(±.151)로 1.9% 증가하였으나 이는 통계학적으로 유의하지 않았으며 (Z=-1.287 p>.05) 대조군은 사전검사시 .618(±.129)이던 것이 사후에는 .604(±.133)로 2.39% 감소하였고 역시 유의하지 않았다 (Z=-1.193 p>.05). 또한 사후 비교에서 두 독립된 그룹간에도 유의한 차이가 없었다 (U=75.00 p>.05). 따라서 제 4가설은 지지되지 않았다(표 6).

V. 논 의

본 연구에서 연구자는 16주간의 걷기운동과 근

육강화운동이 폐경 후 류마티스 관절염 환자의 골밀도에 미치는 효과를 평가하였다. 운동효과가 골밀도에 나타나는데 걸리는 기간에 대해서는 정확히 알 수 없다고 보고되고 있으나 Snow-Harter & Marcus에 따르면 해면골의 재형성은 16-18주 트레이닝의 결과로 발생한다고 하였다 (김성수 등, 1995). 따라서 류마티스 관절염 환자들은 지속적인 통증과 관절변형으로 인해 운동을 꺼려하며 운동을 시작하더라도 50%정도가 6개월안에 중도포기하는 것으로 보고되어 본 연구에서는 대상자의 탈락을 줄이고 제 3변수의 개입 가능성을 줄이기 위해 중재기간을 16주로 하여 그 효과를 평가하였다.

16주간의 걷기운동과 근육강화운동을 시킨 후 대퇴골의 골밀도 변화를 보면 대퇴골 경부의 골밀도는 실험군에서 2.2% 증가한 반면 대조군은 1.3%감소하였으며 대퇴골 삼각부위 골밀도는 실험군에서 4.7% 증가한 반면 대조군은 0.9% 감소하였다. 또한 대퇴골 전자부 골밀도는 실험군에서 1.9% 증가하였으나 대조군에서는 2.3%로 가장 많이 감소하였다. 특히 실험군의 경우 대퇴골 경부와 삼각부위에서는 사전, 사후에 유의한 차이

가 있는 것으로 나타났다.

본 연구와 대상자는 다르지만 체중부하운동이 폐경기 후 여성들의 대퇴골 및 요추골밀도에 미치는 영향을 조사한 김유섭 등(1999)의 연구에서도 운동을 실시하지 않은 대조군의 골밀도는 모든 부위에서 감소한 반면 에어로빅을 12주간 실시한 집단에서는 대퇴골 경부, 삼각부위, 전자부 및 요추골의 골밀도가 각각 3.6%, 2.4%, 2.1%, 0.5%씩 증가하여 체중부하운동이 대퇴골에 강한 자극을 줌으로써 골밀도를 증가시킨 것으로 보고하여 본 연구결과를 지지해준다.

이와 같은 연구결과는 체중부하운동이 대퇴골의 골밀도를 증가시킨다는 Prince 등(1991), Williams(1984), 김성수 등(1995), Dalsky 등(1988)의 연구결과와 일치하고 있다. 그리고 대조군의 골밀도가 모두 감소한 것은 폐경기 후 여성들에게서 볼 수 있는 일반적인 현상이라고 할 수 있다.

한편 요추골의 골밀도는 운동 전에 비해 운동 후 실험군과 대조군 모두 각각 0.7%, 0.9% 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 특이한 것은 운동을 실시하지 않은 대조군에서도 요추골의 골밀도가 증가한 것이다. 이는 실험군과 대조군 모두 50%의 대상자가 칼슘제제를 복용하였으며 대조군의 64.3%가 비타민 D 제제를 그리고 28.6%가 에스트로젠을 복용하므로써 골밀도의 변화에 어느 정도는 영향을 미쳤으리라 추정된다.

이러한 결과를 살펴볼 때 운동프로그램이 요추골보다는 대퇴골 골밀도 증가에 효과적인 것으로 평가할 수 있다. 이는 고관절 및 무릎 강화운동이 운동프로그램의 주를 이루고 있어 나타난 결과로 해석된다. 걷기운동 역시 요추골보다는 대퇴골에 지속적인 체중부하를 가함으로써 골밀도를 증진시키는 데 효과적인 것으로 판단된다.

김유섭 등(1999)의 연구에서도 에어로빅 운동이 요추골 골밀도에 가장 적은 변화를 가져오고

오히려 수영이 요추골 골밀도를 증가시키는 것으로 보고됨으로써 향후 요추골 골밀도를 증진시키기 위한 운동 프로그램은 대퇴골 골밀도 증진 프로그램과 다르게 개발되어야 할 것으로 사려된다.

한편 Gallagher 등(1987)은 392명의 정상적인 여성들을 대상으로 요추골의 골밀도를 측정하는 연구에서 폐경기 직후 5년동안에 골밀도 감소율이 가장 크다고 보고하였으며 Cann 등(1985)은 폐경기 후 여성을 대상으로 요추골의 골밀도를 측정하는 연구에서 폐경기 후 5-8년동안에 가장 급격하게 감소한다고 보고하였다. 이러한 선행연구에 비추어볼 때 특히 본 연구대상자의 평균연령이 57세이고 평균 폐경기 후 경과기간이 9.5년이며 통증이나 기능장애로 활동량이 적은 류마티스 관절염 환자인 것을 감안한다면 본 연구의 대상자들은 폐경기 후 여성들로서 골소실이 가장 가속화되는 시기이고 질병특성으로 골다공증의 위험이 높음에도 불구하고 걷기운동이나 근육강화운동으로 골밀도가 약간씩 증가하고 있는 것만으로도 유의하게 영향을 미치고 있음을 예측할 수 있다.

한편 본 연구에서는 실험군과 대조군간에 완전한 동질성을 보이지 않았는데 대상자 선정시 통증과 피로감 및 신체적 기능장애가 좀 더 심한 대상자들이 활동제한으로 인한 골다공증의 위험을 인지하고 실험군으로 참여를 허락했기 때문으로 분석된다. 일반적으로 통증과 피로감 및 신체적 기능장애는 활동부족을 가져오고 이는 골량감소를 촉진하는 것으로 알려져 있는데 본 연구에서는 실험군이 대조군보다 신체적 기능장애 정도가 심하고 통증이 심한데도 불구하고 운동프로그램에 적극적으로 참여함으로써 골밀도가 향상된 것은 실험군에게 운동의 필요성이 잘 교육된 결과라고 할 수 있다. 또한 선행연구에 의하면 일반적으로 6개월이상 체중부하운동을 수행하였을 때 대퇴골의 골밀도가 증가하는 것으로 알려지고 있는바 16주 정도의 운동으로도 긍정적인 영향을 미친 것은 본 연구의 운동중재프로그램의 류마티스 관절염 환자

의 골밀도 증진을 위한 중재프로그램으로의 적용 가능성을 암시해준다 하겠다.

그러나 실험군과 대조군간에는 사후 골밀도 비교에서 통계학적으로 유의한 차이는 나타나지 않았는데 이는 표본 수가 적어서 뚜렷한 차이를 나타내지 않았으며 특히 중재기간이 16주 밖에 되지 않은 점을 감안한다면 6개월 후에는 뚜렷한 차이를 보일 것으로 사료된다.

따라서 향후 연구에서는 표본수와 중재기간을 늘려 골밀도 증진운동프로그램의 효과를 평가해볼 필요가 있다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 16주간 걷기운동 및 근육강화운동에 참여한 실험군과 참여하지 않은 대조군간에 요추골 및 대퇴골 골밀도를 측정하여 운동프로그램이 골밀도 변화에 미치는 영향을 검증하고자 비동등성 대조군 전후 설계를 이용한 유사실험연구로 시행되었다. 연구대상자는 부산 D 대학 병원에서 류마티스 관절염으로 진단받고 미국 류마티스 학회의 진단기준에 따라 class 1, 2로 분류되는 폐경후 여성가운데 16주간의 운동 프로그램에 참여를 수락한 자를 실험군으로 선정하였으며 운동프로그램에 참여를 원치 않는 대상자 가운데 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 주요변수인 연령과 약물 복용력을 고려한 짝짓기를 하여 대조군으로 선정하였다. 대상자 수는 실험군과 대조군 각각 15명씩 선정하였으나 실험군과 대조군 공히 한명씩 중도 탈락하여 각각 14명의 자료를 분석하였다.

연구결과는 다음과 같다.

1. 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군과 운동을 하지 않은 대조군의 요추골의 골밀도에는 유의한 차이가 없었다.

2. 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한

실험군은 운동 전에 비해 골밀도의 유의한 향상을 보였으나 대조군과의 비교에서는 유의한 차이가 없었다.

3. 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군은 운동 전에 비해 골밀도의 유의한 향상을 보였으나 대조군과의 비교에서는 유의한 차이가 없었다.

4. 16주간 걷기운동 및 근육강화운동을 실시한 실험군과 운동을 하지 않은 대조군의 대퇴골 전자부의 골밀도에는 유의한 차이가 없었다.

결론적으로 16주간의 걷기운동과 근육강화운동은 폐경 후 류마티스 관절염 환자의 대퇴골 경부와 삼각부위 골밀도에 유의한 영향을 가져왔으나 요추골과 대퇴골 전자부 골밀도에는 유의한 영향을 미치지 않았다. 따라서 이러한 결론을 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다

1) 본 연구에서 제시한 걷기운동과 근육강화운동을 대상자 수와 중재기간을 늘려 반복연구할 것을 제언한다.

2) 요추골 골밀도 증진운동프로그램과 대퇴골 골밀도 증진운동 프로그램을 구분하여 실험연구할 것을 제언한다.

3) 운동프로그램 적용 후 운동을 중단했을 때 골밀도에 미치는 영향을 평가하는 연구를 제언한다.

참 고 문 헌

김성수, 박순영, 이계영, 윤진환, 신말순, 백용주 (1995). 운동종목별 트레이닝이 골밀도에 미치는 영향. 대한스포츠의학회지, 13(2), 199-207.

김유섭, 강효영, 장재봉 (1999). 체중부하운동이 폐경기 후 여성들의 대퇴 및 요추골밀도에 미

- 치는 영향. 한국 운동과학회지, 8(1), 83-95.
- 이은남 (1999) 폐경 후 류마티스 관절염 여성의 골량감소 판별요인. 재활간호학회지, 2(2), 193-205.
- 이은남 (2000). 폐경 후 정상여성고 폐경 후 류마티스 관절염 환자의 골밀도 및 골다공증 위험요인 비교. 류마티스 건강학회지, 7(1), 89-101.
- 주영실, 이신석, 김완옥, 민준기, 박성환, 홍연식, 이상현, 조철수, 김호연 (2000). 한국인 류마티스 관절염 환자의 전신적 골다공증. 대한 류마티스 학회지, 7(1), 32-42.
- 한정수 (1996). 관절염과 골다공증, 류마티스 건강학회지, 3(1), 107-109.
- Allen, S. H. (1994). Exercise considerations for postmenopausal women with osteoporosis. American College of Rheumatology, 7(4), 205-214.
- Aloia, J. F., Cohn, S. H., Ostuni, J. A., Cane, R., & Ellis, K. (1978). Prevention of involutional bone loss by exercise. Annals of Internal Medicine, 89, 356-358.
- Butler, R. C., Davie, M. W., Worsfold, M., & Sharp, C. A. (1991). Bone mineral content in patients with rheumatoid arthritis : relationship to low dose steroid therapy. British Journal of Rheumatology, 30, 86-90.
- Cann, C. E., Genant, H. K., Kolb, F. O., & Ettinger, B. (1985). Quantitative computed tomography for prediction of vertebral fracture risk. Bone, 6 : 1-7.
- Cavanaugh, D. J., Cann, C. E. (1988). Brisk walking does not stop bone loss in postmenopausal women. Bone, 9, 201-204.
- Cummings, S. R., Kelsey, J. L., Nevitt, M. C., & O' Dowd, K. J. (1986). Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. Epidemiology Review, 314, 1676-1686.
- Dalsky, G., Stocke, K., Ehsani, A., Slatopolsky, E., Lee, W., & Birge, S., (1988). Weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women. Annal of Internal Medicine, 108, 824-825.
- Gallagher, J. C., Goldgar, D., & Moy, D. (1987). Total bone calcium in norman women : effect of age and menopausal status. Journal of Bone Mineral Research, 2, 491-496.
- Gough, A. K. S., Lilley, J., Eyre, S., Holder, R. L., & Emery, P. (1994). Generalized bone loss in patients with early rheumatoid arthritis. Lancet, 344(2), 23-27.
- Hall, G. M., Spector, T. D., Jane Griffin, A., Jawad, A. M., Hall, M. L., Doyle, D. V. (1993). The effect of rheumatoid arthritis and steroid therapy on bone density in postmenopausal women. Arthritis Rheumatism, 36(11), 1510-1516.
- Hansen, M., Florescu, A., Stoltenberg, M., Podenphant, J., Pederson-Zbinden, B., Horslev-Petersen, K., Hylstrup, L., & Lorenzen, L. (1996). Bone loss in rheumatoid arthritis : influence of disease activity, duration of the disease, functional capacity, and corticosteroid treatment. Scandinavian Journal Rheumatology, 25, 367-376.

- Kelly, P. J., Hopper, J. L., Macaskill, G. T, Pocock, N. A., Sambrook, P. N., Eisman, J. A. (1991). Genetic factors in bone turnover. Journal of Clinical Endocrinology Metabolism, 72, 808-814.
- Kennedy, A. C., Smith, D. A., Buchanan, W. W., Anderson, J. B., Jasani, M. K. (1975). Bone loss in patients with rheumatoid arthritis. Scandinavian Journal of Rheumatology, 4, 73-79.
- Lane, N. E., Pressman, A.R., Star, V. L., Cummings, S.R., Nevitt, M. C., & The study of osteoporotic fractures research group. (1995). Rheumatoid arthritis and bone mineral density in elderly women. Journal of Bone & Mineral Research, 10(2), 257-263.
- Michel, B. A., Bloch, D. A., Fries, J. F. (1989). Weight- Bearing Exercise, Overexercise, and Lumbar bone mineral density over age 50 years. Arch Internal Medicine, 149, 2325- 2329.
- Prince, R. L., Smith, M., Dick, I. M., Price, R. I., Webb, P. G., Henderson, K., & Harris, M. M. (1991). Prevention of postmenopausal osteoporosis : A comparative study of exercise, calcium supplementation and hormone- replacement therapy. The England Journal of Medicine, 325(17), 1189, 1195.
- Reid, D. M., Kennedy, NSJ., Smith, M. A., Tohill, P., Nuki, G. (1982). Total body calcium in rheumatoid arthritis : effects of disease activity and corticosteroid treatment. British Medical Journal, 285, 330-332.
- Resnick, N., & Greenspan, S. (1989). Osteoporosis in the older woman : a reappraisal. Public Health Reports, 104(supple), 82-93.
- Rigg, B. L., & Melton, L. J. (1995). Osteoporosis, 2nd Ed, Lippincott-Raven, 435-473.
- Sambrook, P. N., Cohn, M. L., Eisman, J. A., Pocock, N. A., Champion, G. D., & Yeates, M. G. (1989). Effects of low dose corticosteroids on bone mass in rheumatoid arthritis : longitudinal study. Annals Rheumatism Disease, 48, 535-538.
- Sambrook, P. N., Eisman, J. A., Yeates, M. G., Pocock, N.A., Eberl, S., & Champion, G. D. (1986). Osteoporosis in rheumatoid arthritis : safety of low dose corticosteroids. Annals Rheumatism Disease, 45, 950-953.
- Smith, E. L., Gilligan, C., McAdam, M., Ensign, C. P., & Smith, P. E. (1989). Deterring bone loss by exercise intervention in premenopausal and postmenopausal women. Calcified Tissue International, 44, 312-321.
- Sambrook, P. N., & Reeve, J. (1988). Bone disease in rheumatoid arthritis. Clinical Science, 74, 225-230.
- Stenstrom, C. H. (1994). Home exercise in rheumatoid arthritis functional class II: goal setting versus pain attention. The Journal of Rheumatology, 21(4), 627-633.
- Towheed, T. E., Brouillard, D., Yendt, E., & Anastassiades, T. (1994). Osteoporosis in rheumatoid arthritis : findings in

the metacarpal, spine, and hip and a study of the determinants of both localized and generalized osteopenia. The Journal of Rheumatology, 22(3), 440-443.

White, M. K., Martin, R. B., & Yeater, R. A. (1984). The effect of exercise on

the bones of postmenopausal women. Internal Orthopaedics, 7, 209-214.

Williams, J. A., Wagner, J., Wasnich, R. (1984). The effect of long distance running upon appendicular bone mineral content. Medicine Science in Sports & Exercise, 16, 223-227.