대한기초간호자연과학회
Vol.1, No.1, December, 1999.

주요개념 : 신체적 활동, 골밀도

여성의 신체적 활동이 골밀도에 미치는 영향

변영순 *

- Abstract-

Key concept : Physical activity, BMD

The Effect of Physical Activity on BMD in Korean Women

Byun, Young Soon*

The purpose of this study was to determine the effect of physical activity on bone mineral density(BMD), and osteoporosis risk factors in Korean women. A convenience sample of 115 women completed the survey questionnaire which included the items of physical activity, osteoporosis risk facors, and demographic background. Distal radial BMD was evaluated using DTX-200.

The data were analyzed using frequency, percentage, t-test, Pearson Correlation Coefficient, logistic regression, ANOVA, stepwise multiple regression by SPSS WIN.

The sample ranged in age from 31 to 78 years(mean=47.67 old). 91.8% were married, 72.2% were housewives, and mean monthly income was 1,094,900won.

Mean explain of the women was 1.21MET, and 50.4% of the women were in the physically inactive group. Brisk walking and mountain climbing were frequently cited activities. 1.8% of the subjects smoked, and 27.5% used alcohol. Average daily intake of milk was 1.17 cups and that of caffeine, 1.13 cups.

Age, body weight, monthly income, BMI, education level, duration after menopause, menstration status and caffeine intake were correlated with BMD.

* Professor, College of Nursing Science, Ewha Womans University

In the relationship between the physical activity and BMD, the physically active group showed a higher level of BMD than the physically inactive group. Significant MET decreased was noted with an age increase.

In the stepwise multiple regression analysis, body weight, duration after menopause, and the number of children were identified as the most important risk foctors.

Conclusively, physical activity could be a beneficial effect in the reduction of osteoporosis in Korean women, considering a positive relationship between physical activity and radial BMD.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

골다공증은 골의 대사성 질환으로서, 골무기질과 골조직의 결합력이 저하되어 외부에서의 작은 충격으로도 쉽게 골절될 수 있는 상태로 골의 무기질화는 정상이면서 전체적인 골량, 즉 단위 부피당 골질량이 감소된 상태를 말한다(한인권, 1993). 따라서 골다공증은 골절의 위험을 증대시키고 이에 소요되는 의료비를 증대시킬뿐 아니라 생명에 위험을 가져올 수 있다(Pollitzer & Anderson, 1989). 골다공증은 원발성과 속발성으로 대별할 수 있다. 원발성 골다공증은 폐경 후 주로 소주골의 감소를 초래하여 척추골의 압박골절을 유발하는 제 1형과, 노인성 골다공증으로서 주로 70세 이상에서 발생하며 피질골과 소주골 모두의 감소를 유발하고 대퇴부 경부 골절과 전자부 골절이 호발하는 제 2형으로 구분할 수 있으며, 속발성 골다공증은 신체 질환들에 의하여 2차적으로 발생한다(Jun Seop Jahng, 1992).

골다공증은 여성이 남성에 비해 6~8배 많이 발생하는데, 이는 여성의 최대골밀도가 남자보다 낮고, 폐경후 골밀도가 급격하게 40-50% 감소하기 때문이다. 한국여성의 골밀도는 서양 여성에 비해 10% 정도 낮고(강홍식, 1991), 폐경기 여성의 40%에서 척추골절이 있다고 보고된바 있다(장준섭, 강구순, 박희완, 한명훈, 1990).

최근 들어 노년인구가 증가함에 따라 평균수명이 1985년 69세에서 1995년 73.5세로 연장되어, 골밀도 감소현상이 급격히 나타나는 평균 50세를 기준해 볼 때 2010년에는 27%, 2020년에는 35%가 골다공증의 위험군으로 분류될 수 있다(Han & Cho, 1995). 골다공증 발생은 외국에서도 증가추세로 유럽 인구의 14%가 골다공증으로 고통을 받고 있으며(Weineck, 1995), 미국에서도 800만명이 골다공증으로 이중 80%가 여성노인이다. 또한 65세 이상의 여성 2명중 1명과 남성 5명중 1명이 골다공증 발생 가능성이 있다고 예견하고 있다(Ray et al, 1997). 따라서 고령인구가 증가하는 현실에서 골다공증은 더 이상 개인적인 건강문제가 아니라 사회적인 문제로 대두되고 있는 실정이다.

골다공증의 징후는 폐경기가 지난 후에 나타나지만, 골소실의 시작은 낮은 연령 상태에서부터 발생하며(Riggs et al, 1986), 특징적인 자각증상 없이 병이 진행되어 골 기형이나 골절이 발생한 후에야 병원에 내원하게 되므로 조기진단 및 치료가 어려운 실정이다. 또한 최근 여러 가지 치료제의 개발에도 불구하고 일단 진행이 되면 원상회복이 매우 어렵다. 따라서 예방의 중요성이 강조되고 있으며, 예방을 위한 방법으로 골다공증의 위험인자를 조기에 발견하여 이를 교정하는 것이 가장 중요한 방법이 될 것이다(김수영,

1995 ; 여 에스더, 1998 ; 정승필 등 1996 ; Riggs & Melton, 1992).

1993년 세계 골다공증 학회에 보고된 바에 의하면 골다공증의 가장 위험한 인자는 폐경기 이후의 백인, 아시아 여성이면서 마른 체격의 여성과 가족력이 있는 사람이다(윤수진, 이균상, 문호성, 1996). 이외에 성별, 신장, 체중, 가족력 등과 같은 유전적 요인과, 연령의 증가와 폐경, 작고 마른체형, 월경, 수유 및 출산력 등이 있으며, 카페인의 과다섭취, 흡연, 음주, 낮은 칼슘 섭취량, 비활동적인 생활 등 환경적 요인이 위험 요인으로 보고되고 있으나 연구자에 따라 상이한 결과를 나타내고 있다(백은주 등, 1996 ; 윤수진 등, 1996 ; 오승아 1998 ; Acheson & Stange, 1994 ; Woodhead & Moss, 1998). 의학적인 상병 요인으로는 특정 만성 질환, 내분비 질환, 특정 약물의 장기복용 등이 골다공증의 발생 위험을 증가시킨다고 보고되고 있다(Rubin, 1993).

이러한 위험 인자 중 유전적인 요인이나 인구학적, 생식관련 요인은 교정이 불가능 하지만 환경적 요인은 어느 정도 교정이 가능하다. 골다공증 및 골절의 발생을 예방하는 것은 의학적인 측면에서뿐 아니라 사회·경제적인 측면에서도 효율적인 일이다.

많은 연구들에서 신체 활동량이 골다공증의 치료나 예방에 중요한 인자라고 보고하고 있다(임승길 등 1988 ; Aloia et al, 1988 ; Recker et al, 1992). 그러나 활동적인 집단에서 골소실이 더 빨랐다는 Smith 등(1976)의 연구와 운동 프로그램이 골소실을 예방하지 못하였다는 Cavanaugh 등(1988)의 보고도 있다.

이제까지의 골다공증에 관한 연구는 주로 골밀도에 영향을 주는 인자(정승필 등, 1996, 안면환 등, 1993 ; Earnshaw & Hosking, 1996)나 골밀도와 관련있는 요인(김수영, 1995 ; 윤수진, 이균상, 문호성, 1996, 오승아 1998), 골다공증의 진단 및 예방(Woodhead & Moss, 1998 ; Ail & Twibell, 1994), 신체운동과 골밀도(김진수, 김은경, 1997 ; Bassey, 1995), 칼슘과 골밀도(Holmes-Walker, 1995), 운동선수의 부위별 골밀도(송찬희 등, 1998) 등의 연구가 있다.

그러나 연구자마다 각기 다른 연구도구를 사용하여 위험요인을 조사하였고, 특히 신체 활동량의 측정에 있어 단순히 신체 활동량을 많음이나 적음 또는 규칙적인 운동의 실시 여부 등으로 조사하는 경우가 대부분이다. 여성의 경우 대부분이 전업주부로서 특별히 운동을 하고 있지 않은 경우에는 신체 활동량이 적은 것으로 측정되어 주부들의 가사 등 일상 활동은 간과되는 경우가 많았다. 따라서 일상 활동을 포함하는 신체적 활동량과 골밀도에 관한 체계적인 연구가 요구된다.

이에 본 연구자는 성인 여성을 대상으로 신체적 활동 실태를 파악하고, 신체적 활동량과 골밀도간의 관계를 조사하였다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 30~78세의 성인 여성을 대상으로 신체적 활동 실태를 파악하고 신체적 활동량과 골밀도와의 관계를 조사하는 것으로, 구체적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 대상자의 일반적 특성 및 골다공증 위험요인을 조사한다.

둘째, 일반적 특성 및 골다공증 위험 요인과 골밀도 간의 관계를 조사한다.

셋째, 신체적 활동이 골밀도에 미치는 영향을 파악한다.

넷째, 골밀도에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

3. 용어 정의

1) 골다공증

뼈의 화학적 조성에는 변화없이 단위용적내의 골량이 감소되고 경미한 충격에도 쉽게 골절이 일어날 수 있는 미세구조손상이 동반된 상태로(여 에스더, 1998), 본 연구에서는 요골부위를 DXT-200으로 측정한 값으로 최대 골밀도를

100%로 하여 20% 이상의 소실이 있는 경우로 정의하였다.

2) 골다공증 위험요인

골다공증에 영향을 줄 수 있는 유전적·환경적 요인으로, 본 연구에서는 연령, 경제상태, 학력, 직업, 체중, 신장, 가족력, 임신 및 출산력, 흡연, 음주, 활동량, 식습관(칼슘·카페인 섭취) 등에 관한 내용을 설문지를 통해 측정하였다.

3) 신체적 활동량

에너지 소비가 따르는 골격근에 의한 신체의 움직임으로(Caspersen et al, 1985), 본 연구에서는 Tayer(1978) 등에 의해 고안되어 현재 Multiple Risk Factor Intervention Trial(MRFIT)에서 사용한 Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire(MLTPAQ)를 김동현(1997)이 번역한 도구를 수정보완하여 사용하였으며 활동량을 열량소모량으로 계량화한 값(MET)을 말한다.

II. 문헌고찰

신체 활동이란 "에너지 소비가 따르는 골격근에 의한 신체의 움직임"으로, 신체 활동의 한 범주로서 운동은 체력을 유지·향상시키기 위하여 계획적으로 반복 수행되는 구조화된 활동을 말한다. 신체 활동은 크게 수면시 활동, 작업이나 직업으로 인한 신체 활동 및 여가 시간의 신체 활동으로 분류되며, 여가 시간의 신체 활동은 스포츠, 유연성 운동, 가사일, 기타 활동으로 분류된다(Caspersen et al, 1985).

체중을 부하시키는 신체 활동 및 운동은 골밀도를 증가시키고 골다공증 예방에 중요한 영향을 미치며, 활동적인 생활은 골밀도를 향상시킬 뿐 아니라 근강도와 균형 유지 능력을 향상시켜 넘어지는 빈도를 저하시킨다(Gambert et al, 1995). 근력증강 운동은 인체 내에서 부분적으로 근육 활동을 통하여 골 내부에 기능적 변형을 가져온다. 즉 기계적 부하가 최대한으로 적용되는 부위에 Wolff's law에 따라 적당한 골 재형성을 가져오고 그렇지 않은 부위에서는 골흡수 내지 재형성이 일어남으로써 골밀도의 저하를 방지한다(백은주 등, 1996). 일반적으로 보존적 정도의 운동량은 골량을 보존시키나 유의미한 정도의 운동량은 폐경기 이후 골소실을 연중 2%에서 0.5% 정도로 늦춘다는 실험결과가 있다(Jacobson, 1984). Huddleston 등(1980)에 의하면 테니스 선수들은 다른 운동선수들에 비해 비사용 팔보다 사용하는 팔에서 높은 골밀도를 나타내었으며, 이계영 등(1995)의 연구에서도 여러종목의 운동선수들의 골량을 비교한 결과 운동의 부하가 걸리는 부위의 골량만 일반인과 유의한 차이를 보였다. 일반적으로 팔굽혀 펴기, 윗몸 일으키기, 철봉 매달리기 등의 상체 운동이 체중부하 운동으로 효과적이며, 이와 더불어 걷기와 뛰기, 줄넘기, 등산 등의 전신 운동을 지속적으로 이행하는 것이 골다공증을 예방하는 데 효과적이다(김정수, 1996). 또한 1회 운동시간 보다는 주당 운동 횟수가 골밀도와 의미있는 상관 관계가 있으며(윤수진 등 1996), 낮은 강도의 지속적인 운동보다는 체중부하 운동의 형태나 높은 강도의 트레이닝이 더욱 효과적인 것으로 보고되고 있다(McManics & Rikli, 1989). Dalsky 등(1988)은 걷기, 조깅, 계단 오르기 등을 포함하는 운동을 9개월간 실시하여 척추 골밀도가 5.2% 증가 되었음을 보고하였으며, 여 에스더(1998)의 연구에서도 저활동군에 비해 고활동군이 골다공증 상대위험도가 0.13배 낮게 나타났다. 그러나 체중부하 운동이 골밀도를 증가시켰더라도, 운동을 중단하면 골밀도가 다시 최저수준으로 내려갔다는 보고가 있으며(Dalsky et al, 1988), 운동이 골밀도를 증가시키지 않는다는 보고도 있다(Inoui et al, 1993).

이밖에 골량은 인종, 연령, 폐경 기간, 체질량지수(BMI), 식이습관 등에 의해 영향을 받는다.

일반적으로 골량은 30대까지 계속 증가하다가 일시적인 안정기를 거쳐 연령이 증가함에 따라 골손실이 시작되는데, 여성의 경우 평생동안 피

질골의 35%, 소주골의 50%를 소실한다(Riggs et al, 1981). 골생성과 흡수의 과정은 모든 골격에서 일어나는 것이 아니고 골개형단위(bone remodeling unit)라는 특정부위에서 정해진 순서를 따라 진행된다. 골교체율은 주로 새로운 골개형단위가 활성화되는 빈도에 좌우된다. 젊은 성인에서는 흡수기와 형성기가 긴밀히 연관되어 있기 때문에 골량이 유지되나, 30대부터는 계속해서 각 골개형단위에서 흡수되는 양보다 골형성이 적게 이루어지며, 나이가 들수록 불균형이 심해져 연령 증가에 따른 골손실이 유발된다(최웅환, 1995).

연령 이외에도 신장과 체중은 골밀도에 영향을 미칠 수 있는데, 35세 전후에 최고골질량과 체지방질의 축적, 에스트로젠 체내순환량이 낮아 체구가 작고 체중이 작은 여성에서 골다공증 발생 위험이 증가한다(Lufkin, 1992). 일반적으로 체중의 증가와 체지방량의 증가는 체중이 골격에 가하는 물리적인 스트레스와 피하지방 조직에서의 비타민 D의 저장 및 에스트로젠의 합성으로 골다공증의 예방인자가 된다고 알려져 있다(Slemenda et al, 1990).

에스트로젠은 골의 항상성을 유지하는데 중요한 역할을 하는 호르몬으로(Riis, Rodbro, Christiansen, 1986), 에스트로젠 수용체와 결합한 후 조골세포에 직접적으로 작용을 하여 골의 무기질화와 재형성에 관여한다. 자연폐경으로 인한 에스트로젠 결핍 또는 수술에 따른 인위적인 폐경시 골소실률이 증가되며(Dhuper et al, 1990), 폐경후 10~20년이 지난 여성에서의 골밀도가 연령 증가에 따른 골소실 예측량보다 높은 것으로 보아 폐경 직후 뿐만 아니라 폐경 후 오랜 기간까지 잔여 여성 호르몬 또는 안드로젠이 골대사에 미치는 영향이 중대함을 간접적으로 시사한다(Kanis & Pitt, 1992).

칼슘은 골밀도에 영향을 미치는 주요 요소로, 신체내 칼슘의 99%가 골에 저장되며(Rubin, 1993), 식이칼슘 섭취량이 불충분한 경우 골에 저장되었던 칼슘을 활용하게 되며, 이는 골밀도를 저하시키는 원인으로 작용하게 된다(Mikhail, 1992). 그러나 골형성이 급격하게 이루어지는 시기인 청소년기에 칼슘섭취가 골밀도에 있어서 중요 인자라는 사실에는 별 이견이 없지만, 폐경기 여성에 있어서는 골밀도와의 관계는 확실하지 않다(김수영, 1995). 일반적으로 칼슘섭취는 골조직 특히 피질골의 소실을 예방하는데 도움을 준다고 알려져 있으며(변영순, 신공범, 1997), 성인 여성의 경우 1일 1000mg, 폐경후 여성의 경우 1일 1500mg의 섭취가 요구된다(Dawson-Hughes, 1996).

카페인 섭취는 요중으로 칼슘, 마그네슘, 나트륨, 염소의 배설을 촉진시켜 골다공증의 위험요인이 되는데, 젊은 성인의 경우 보상기전으로 어느 정도의 칼슘치가 유지되지만 칼슘 평형이 깨지면 카페인 섭취로 인한 영향력이 커지기 쉽다(Massey & Whiting, 1993).

흡연은 일산화탄소-헤모글로빈 결합을 형성하고, 니코틴에 의한 혈관수축으로 인해 동맥경화성 혈관 벽으로 변화되어 섬유소 용해 작용에 손상을 주고, 혈류 변성을 가져온다(Broulik & Jarab, 1993). 알코올은 영양결핍, 간손상, 알코올의 골세포에 대한 직접적인 독작용 등에 따른 2차적인 결과와 조골세포의 기능을 억압하여 osteocalcin의 혈중치를 저하시켜 골 형성 감소와 골 흡수를 증가시킨다(Laitinen et al, 1994).

III. 연구방법 및 절차

1. 연구설계

본 연구는 신체적 활동량과 골밀도 간의 관계를 규명하기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

2. 연구대상

연구 대상자는 서울시에 소재하는 사회복지관에서 본 연구의 목적을 이해하고 참여하기를 동의하는 자 115명을 대상으로 하였다.

3. 연구도구

1) 골밀도

본 연구에서는 DTX-200으로 요골부위의 골밀도를 측정하였으며, 이 기계의 정밀도 오차는 1%이다.

2) 골다공증 위험 요인

문헌고찰을 통하여 골다공증과 관련성이 보고된 요인을 포함하는 내용을, 본 연구자가 개발한 설문지를 통하여 측정하였다. 설문지에는 일반적 특성, 골다공증 가족력, 흡연, 음주, 칼슘·카페인 섭취 빈도가 포함되었다.

3) 신체적 활동량

활동량은 Tayer(1978) 등에 의해 고안되어 현재 Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT)에서 사용중인 Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire(MLTPAQ)를 김동현(1997)이 번역한 도구를 수정보완하여 사용하였으며, 활동량을 열량소모량으로 계량화하기 위해 Montoye 등(1967)이 제안한 공식을 적용하여 4군, 즉 비활동군(지난 한달간 신체활동을 전혀 하지 않은 경우), 불규칙 활동군(지난 한달간 주당 3회 이하 또는 한번에 20분 이하의 신체활동을 한 경우), 규칙적 저강도 활동군(주된 운동으로 인한 일일 평균 에너지 소비량이 3kcal/kg/day 이하인 경우), 규칙적 고강도 활동군(주된 운동으로 인한 일일 평균 에너지 소비량이 3kcal/kg/day 이상인 경우)으로 구분하였다.

일일 평균 에너지 소비량 =

$$\frac{F1 \times D1 \times M1 + F2 \times D2 \times M2}{30}$$

Fi = 지난 한달간 특정 운동 i에 참여한 총 횟수

Di = 특정 운동 i에 한번에 참여한 평균 시간 (시간/달)

Mi = 특정 운동 i의 MET(kcal/kg/hour)로 표시된 강도

4. 자료수집

연구보조원이 복지관을 방문한 대상자에게 본 연구의 목적을 설명한 후 동의하는 자에게 구조화된 설문지를 나누어 주어 작성하게 하고 골밀도를 측정하였다. 설문지 작성에 소요되는 시간은 5~10분 정도였으며, 부족한 부분은 연구보조원의 면접을 통해 보충되었다. 골밀도 수치는 검사결과지를 이용하여 수집하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS WIN 9.0을 이용하여 통계처리 하였으며, 유의수준 .05를 기준으로 하였다.

1) 대상자의 일반적 특성과 골밀도, 골다공증 위험요인은 빈도, 백분율, 평균, 표준편차, 최대값, 최소값을 구하였다.
2) 대상자의 신체적 활동량과 골밀도와의 관계는 t-test, Pearson Correlation Coefficient를, 신체적 활동정도에 따른 골다공증 발생의 상대적 위험정도는 logistic regression를 실시하였다.
3) 대상자의 골밀도와 일반적 특성 및 골다공증 위험 요인과의 관계를 파악하기 위하여 t-test, ANOVA, Pearson Correlation Coefficient를 실시하였다.
4) 골밀도에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위하여 다단계 회귀분석(stepwise multiple regression)을 실시하였다.

IV. 연구결과 및 논의

1. 대상자의 일반적 특성 및 골다공증 위험요인

대상자들의 평균 연령은 47.67세로 31~78세의 분포를 나타내었는데, 이는 김문찬 등(1995)의 에

서의 48.5세, 이은남(1998)의 51.1세와 유사하다. 결혼상태는 기혼 91.8%로 대상자의 대부분이 기혼상태였으며, 교육정도는 중졸이하 46.4%, 고졸 36.6%, 대졸이상 17%의 순으로 나타났고, 월수입은 평균 109.49만원을 나타내었다. 직업은 주부가 72.2%로 가장 높은 비율을 나타내었으며 시간제 일을 하는 경우 13.9%, 자영업 7.0%의 순으로 나타났다.

대상자의 평균신장과 체중은 157.11cm, 58.28kg 이었으며, 체질량 지수(BMI)는 평균 23.54(kg/m^2)을 나타내었는데, 이는 정승필 등(1996)의 156.8cm, 57.8kg, 23.5(kg/m^2)과 오승아(1998)의 156.2cm, 56kg, 22.9(kg/m^2)와 큰 차이가 없다.

본 연구에서 골다공증 가족력이 있는 경우는 15%로, 정승필 등(1996)의 13%와 유사하지만, 친정어머니나 외할머니의 등이 굽었던 경우를 골다공증 가족력이 있는 것으로 본 오승아(1998)의 연구에서 25%를 나타낸 것에 비하여는 낮은 비율을 나타내었는데 이러한 차이는 질문방법의 차이에 기인한 것으로 생각된다.

평균 초경연령은 15.8세로 12~20세까지의 분포를 나타내었으며, 이는 평균16.1세를 나타낸 이은남(1998), 16.4세를 나타낸 정승필 등(1996)과 유사한 결과이다. 월경 상태에 있어서 규칙적인 군 37.5.%, 불규칙군 25.9%, 폐경군 36.6%를 나타내었으며, 폐경군의 경우 평균 폐경기간은 20.75개월로 정승필 등(1996) 87.6개월, 이은남(1998) 96개월에 비해 폐경기간이 짧았다. 출산횟수는 평균 2.63회, 자녀수는 2.46명으로 이은남의 출산횟수 2.8회, 오승아(1998)의 자녀수 3.5명과 유사하다. 또한 모유수유는 평균 2.36명의 자녀에게 수행한 것으로 나타났다.

흡연에 있어서는 경험이 없는 경우 94.5%, 과거에 피웠던 경우 3.6%, 현재 피우고 있는 경우 1.8%로 대부분의 대상자들이 흡연경험이 없음을 나타내었다. 이러한 결과는 이종석 등(1994) 7.8%, 이은남(1998) 5.0%와, 남정자 등(1995)의 조사에서의 5.0%에 비해 낮은 비율이다.

음주에 있어서는 경험이 없는 경우 65.1%, 즐겨마심 25.7%, 과거에 마셨던 경우 9.2%를 나타내었다. 이러한 결과는 우리 나라 여성 평균 음주율 13.5%(남정자 등, 1995) 보다는 높은 비율이지만 26.6%를 나타낸 이은남(1998)의 연구와는 유사한 결과이다.

우유 및 유제품의 섭취는 평균 1일 1.17잔(0~6잔)을 마시며, 1잔 이상 마시는 경우는 43.5%로, 조명은(1996)의 1일 평균 1잔 이상의 우유를 섭취하는 경우인 19.4%보다 높은 비율이다. 평균 카페인(커피, 탄산음료) 섭취 빈도는 1일 평균 1.2회, 1잔 이상의 카페인 음료를 섭취하는 경우가 48.7%로, 이은남(1998)의 연구에서 1일 1잔 이상 커피를 마시는 경우 46.6%와 유사한 결과이다.

대상자의 평균 에너지 소비량을 측정한 결과 1.21MET를 나타내었으며 0~26.58MET의 범위를 나타내었다. 산출된 MET을 기준으로 활동군을 구분한 결과 비활동군이 50.4%로 가장 높은 비율을 나타내었으며, 규칙적 저강도 활동군 27.8%, 불규칙 활동군 11.3%의 순으로 나타났다. 또한 대상자들이 선호하는 운동은 빨리걷기(73.7% of cases), 등산(63.2% of cases)의 순으로 나타났다.

대상자의 % age matched 골밀도는 평균 96.97%로 61~127%의 범위를 나타내었으며, t-score는 평균 -.27로 -3.30~2.30사이의 범위를 나타내었다.

2. 골다공증 위험요인과 골밀도와의 관계

본 연구에서 대상자의 일반적 특성중 골밀도와 관련있는 요인은 연령(r=-.366), 체중(r=.398), 월수입(r=.300), BMI(r=.366), 교육 정도(F=3.268, p=.042)로 나타났다(표 1).

연령에 따른 골밀도의 유의한 감소는 정승필 등(1996), 윤수진 등(1996)에서도 나타난 결과로 Krolner(1985)는 폐경후기에서의 골밀도 감소는 연령이 증가함에 따라 신체적 활동정도가 점진적으로 감소하고 에스트로겐이 결핍되기 때문이라고 하였으며, Kroger 등(1994) 역시 연령이 증가

표 1. 일반적 특성 및 골다공증 위험요인과 골밀도와의 관계

Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. MET													
2. 악력	-.010												
3. 연령	.047	-.406**											
4. 키	-.091	.330**	-.352**										
5. 체중	-.015	.058	.047	.412**									
6. 월수입	.114	.292*	-.524**	.280*	.012								
7. 초경연령	-.084	-.249*	.366**	-.200*	-.053	-.361**							
8. 폐경기간	.213*	-.311**	.565**	-.182	.080	-.381**	.214*						
9. 자녀수	.081	-.099	.392**	-.123	.182	-.215	.168	.228*					
10. 모유수유	.102	-.109	.420**	-.043	.260*	-.190	.134	.294**	.901**				
11. 카페인	-.008	.351**	-.250**	.258**	-.003	.335**	-.047	-.192*	-.176				
12. 우유	-.010	.140	-.239*	.144	-.033	.076	-.166	-.103	.004	.080			
13. BMI	.029	-.068	.198*	.042	.926**	-085	.043	.148	.281**	.350**	-.098		
14. BMD	-.118	.131	-.366**	.173	.398**	.300*	-.148	-.378**	-.138	-.110	.150	.025	.366**

표 2. 일반적 특성 및 골다공증 위험요인과 골밀도와의 관계

		평균	표준편차	F/t	P
월경 상태	규칙적	102.00	11.03		
	불규칙적	98.31	12.05	7.897	.001
	중단	91.00	14.76		
가족력	없음	97.36	13.47	-.726	.469
	있음	99.94	10.47		
교육 정도	중졸 이하	93.63	15.09		
	고졸	100.63	11.65	3.268	.042
	대졸 이상	98.05	10.95		
흡연	경험 없음	97.64	13.05		
	과거에 경험	85.00	21.37	2.483	.088
	현재 흡연함	85.50	10.61		
음주	경험 없음	97.10	14.74		
	과거에 경험함	99.40	14.04	.293	.747
	현재 즐겨 마심	95.64	10.20		
우유 섭취	1일 1잔 이하	97.17	14.75	.185	.853
	1일 1잔 이상	96.70	12.54		
카페인 섭취	1일 1잔 이하	94.42	13.73	-2.120	.036
	1일 1잔 이상	99.64	12.62		

* P < .05

할수록 골다공증의 발생빈도가 증가한다고 보고하였다. 각 세대별 골밀도를 살펴보면 30대 102.00%, 40대 100.03%, 50대 94.96%, 60대 이상 82.67%로 60대와 30대, 40대간 유의한 차이를 나타내었다(F=4.71, P=.004).

체중 및 BMI의 증가에 따른 골밀도의 증가는,

체중이 골격에 물리적 자극을 계속 주며, 외부의 충격을 골에 전달하는데 있어서 완화작용을 하고, 골위축을 방지할 수 있는 에스트로젠이 지방조직에서 생성되기 때문으로(이종석 등, 1994), 체격과 체중이 적은 여성이 골다공증일 확률이 더 높으며 비만이 골다공증의 방어요인으로 작용한다는 오승아(1998), 윤수진 등(1996), Melton 등(1993)의 연구 결과와 일치하였다.

교육정도에 있어서는 중졸이하의 그룹과 고졸 그룹간에서 골밀도의 유의한 차이를 나타내었는데, 이은남(1998)의 연구에서 교육정도가 높을수록 골량 감소가 적게 나타난 것과는 달리 본 연구 대상자들은 저소득층으로 대졸 대상자수가 적어 고졸 그룹과 대졸이상 그룹간에는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 그러나 오승아(1998)의 연구에서는 교육정도가 높을수록 골다공증 확률이 높게 나타났는데, 이러한 상이한 결과는 교육정도 단독으로 골밀도에 영향을 미치기 보다는 교육정도에 따른 골다공증에 대한 지식정도, 경제상태 등 여러 가지 요인이 복합적으로 골량 감소에 작용하기 때문이라고 생각된다.

골밀도는 월경상태(F=7.897, P=.001)에 따라 유의한 차이를 나타내었는데 월경이 중단된군과 규칙적인군간의 차이가 가장 큰 것으로 나타났다. 또한 폐경기간이 길수록(r=.378) 골밀도가 감소하는 결과는 에스트로겐 수준이 급격히 낮아져, 부갑상선 호르몬 자극에 의한 골흡수로부터 골격을 보호하는 기능이 저하되기 때문이다. 권동진 등(1994)도 골밀도의 감소가 폐경기간이 길어짐에 따라 직선상의 감소양상을 나타냈으며, 폐경후 10년간 16.7%의 골밀도 감소를 보고하였다. 이러한 결과는 폐경후 8~10년간 급격한 골밀도의 감소를 보고한 Riggs(1987), Pun 등(1991)의 결과와 유사한 결과이다.

본 연구에서는 흡연 및 음주여부가 골밀도와 유의한 차이를 나타내지 않았는데 이는 국내의 다른 선행연구들과 유사한 결과로(조명은, 1996), Laitinen 등(1994)이나 Broulik & Jarab(1993)의 연구에서 음주 및 흡연이 골다공증의 위험요인임을 감안할 때 본 연구에서의 이러한 결과는 낮은 음주율과 흡연율 때문이거나 솔직하게 응답하지 않은 것으로도 해석할 수 있다.

칼슘섭취(우유 및 유제품)는 골밀도와 유의한 상관성을 나타내지 않았는데, 이러한 결과는 칼슘공급이 골상실을 감소시킬뿐 아니라 골밀도를 증가시킨다고 보고한 Aloia 등(1994), Mikhail, 1992), Dawson-Hughes(1996)와는 다른 결과이다. 카페인 섭취에 있어서는 1일 1잔이상 마시는 군 99.64%, 1일 1잔 이하 마시는 군 94.42%로 골밀도의 유의한 차이를 나타내었는데(t=-2.120, P=.036), 이러한 결과는 커피를 과다 섭취한 집단에서 대퇴부 골절이 2-3배 증가함을 나타낸 Douglas 등(1990)의 연구와 상이한 결과이지만, 커피를 섭취하는 군의 골다공증 발생위험이 0.3배 감소함을 나타낸 오승아(1998)나, 카페인 섭취와 골밀도 간의 유의한 차이를 발견하지 못한 임승길 등(1988), 이은남(1998)의 연구와는 유사한 결과이다.

3. 신체활동과 골밀도

신체 활동량을 열량소모량으로 계량화하여 4가지 활동군으로 구분한 결과 골밀도의 유의한 차이가 나타나지 않았지만(F=2.120, p=.102), 활동군과 비활동군으로 구분하여 분석한 결과 활동군 99.67%, 비활동군 94.31%로 골밀도의 유의한 차이를 나타내었다(t=-2.178, P=.031)(표 3).

또한 연령군에 따른 열량소모량의 차이를 나타내어(F=4.510, P=.005) 30대 1.36MET, 40대 1.20MET, 50대 0.74MET로 연령이 증가할수록 열량소모량이 감소하는 양상을 나타내었는데, 활동적인 집단은 나이가 적고 활동이 적은 집단은 나이가 많음을 보고한 Smidt(1976)의 연구와 유사한 결과이다(표 4).

교육정도와 활동군과의 관계를 X^2 test를 통하여 분석한 결과 대졸이상인 경우는 활동군이, 중졸이하인 경우는 비활동군의 비율이 높게 나타났다(표 5).

표 3. 신체활동과 골밀도

		평균	표준편차	F, t	P
활동군	비활동군	94.31	13.01	2.120	.102
	불규칙	103.54	11.86		
	규칙적 저강도	98.00	12.72		
	규칙적 고강도	99.92	16.54		
활동여부	비활동군	94.31	13.01	-2.178	.031
	활동군	99.67	13.36		

표 4. 연령군과 열량 소모량(MET)

연령군	평균	표준편차	F	P
30~39세	1.36	1.88	4.510	.005
40~49세	1.20	1.82		
50~59세	.74	1.78		
60세 이상	.73	.49		

표 5. 신체 활동과 교육 정도

교육 정도	비활동군 (% within EDU)	활동군 (% within EDU)	χ^2	p
중졸 이하	33(63.5%)	19(36.5%)	8.003	.018
고졸	15(36.6%)	26(63.4%)		
대졸 이상	7(36.8%)	12(63.2%)		

표 6. 신체 활동에 따른 골다공증의 상대적위험도

		실수	Odds Ratio	95% CI	p
활동여부	활동군	57	1.0		.10
	비활동군	58	2.11	.88 - 5.10	
운동종목	운동하지 않음	58	1.0		
	빨리걷기	14	0.48	.10 - 2.29	.36
	등산	12	1.04	.26 - 4.14	.96

활동군에 따른 골다공증의 상대적 위험여부를 알아보기 위하여 logistic regression을 실시한 결과 비활동군이 2.11배(.88-5.10) 골다공증 확률이 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

이밖에 골밀도를 측정한 쪽과 같은 편의 손에서의 악력도 측정하였으나 r=.131, p=.168) 골밀도와 유의한 결과를 나타내지 않았으며, 대상자들이 주로 실시한 운동인 걷기와 등산 실시 여부에 따른 골다공증 발생위험에 관한 logistic regression 결과도 통계적으로 유의한 결과를 나타내지 않았다(표 6). 본 연구에서 활동군이나 운동 실시여부에 따른 골다공증의 발생여부에 대하여 통계적으로 유의하지 않은 결과가 나온 이유는 운동 참여 대상자의 수가 적고, 열량소모량이

적기 때문이라 생각된다.

본 연구의 결과는 운동이 골소실을 억제하거나 유지시키는데 효과적이라고 보고한 백은주 등(1996), 정승필 등(1996)의 결과와 유사한 결과이지만, 운동이 골밀도를 증가시키지 않는다는 이종석 등(1994)이나 Inoui(1993)의 연구와는 상반된 결과이다. 이러한 상반된 결과는 대상자들의 신체 활동을 분석하는 과정에서 단순히 운동 여부나 운동 횟수만이 아니라 운동강도를 함께 고려하였기 때문이라 생각되며, 대상자의 구성 및 과거 운동 습관도 연구 결과에 영향을 미칠 수 있으므로 이에 관한 추후 반복 연구가 필요하다.

4. 골밀도에 영향을 미치는 요인

골다공증 위험요인이 골밀도에 미치는 영향 정도를 알아보기 위하여 골밀도를 종속변수로 하고 각각의 요인들을 독립변수로 하여 다단계 회귀분석을 실시한 결과 체중, 폐경기간, 자녀수가 유의한 변수로 나타났으며 아래의 공식에 의해 % age-matched 골밀도 변화량의 53%를 설명할 수 있다(표 7 참고).

표 7. 골다공증 위험요인의 골밀도에 대한 영향력

	B	P value
체중	.849	.000
폐경기간	-.123	.002
자녀수	-4.719	.013

골밀도 = 63.350+(.849×체중)+(-.123×폐경기간)+(-4.719×자녀수)

이종석 등(1994)의 연구에서는 신장과 폐경연령이 골밀도(% age-matched)와 양의 상관관계를 나타내었으며 전체 변량의 36%를 설명하였고, 정승필 등(1996)의 연구에서는 신체활동량과 체중이 골밀도에 영향을 미치는 유의한 인자로 골밀도 변화량의 18%를 설명하였다. 윤수진 등(1996)의 연구에서는 여자의 경우 나이와 체중이 골밀도를 설명할 수 있는 전체 변량의 51%를 설명하고 있다. 또한 오승아(1998)는 골다공증에 영향을 미치는 요인을 로지스틱 회귀분석의 단계적 방법을 사용하여 조사하였는데 연령, 자녀수, 비만도, 폐경, 모유수유, 모계의 골절력이 영향을 주는 변수로, 골밀도에 영향을 미치는 요인이 연구마다 상이한 결과를 나타내고 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 중년 여성을 대상으로 신체적 활동이 골밀도에 미치는 영향 정도를 파악하고 골다공증 위험 요인을 규명하기 위하여, 서울의 1개 복지관에서 본 연구에 참여하기를 동의한 여성 115명을 대상으로 설문지와 골밀도를 측정하여 조사하였다.

대상자의 연령은 31세에서 78세 까지의 분포를 나타내었으며 평균연령은 47.67세 였다. 대상자 중 91.8%가 기혼이었으며, 교육 정도는 중졸 이하가 48.4%, 월수입은 평균 109.49만원, 직업은 주부가 72.2%로 가장 높은 비율을 나타내었다.

대상자의 평균키와 신장은 157.11cm, 58.28kg, 체질량지수(BMI)는 평균 23.54(kg/m2)이며, 골다공증 가족력이 있는 경우는 15%였다.

평균 초경 연령은 15.8세, 폐경 기간은 20.75개월, 출산횟수는 평균 2.63회 이었다.

대상자의 활동량은 평균 1.21MET로, 비활동군이 50.4%로 가장 높은 비율을 나타내었다. 흡연률은 1.8%, 음주율은 27.5%를 우유섭취는 평균 1일 1.17잔, 카페인 섭취 빈도는 1일 평균 1.12잔을 마시는 것으로 나타났다.

대상자의 % age matched 골밀도는 평균 94.97%로, 일반적 특성으로는 연령(r=-.366), 체중(r=.398), 월수입(r=.300), BMI(r=.366), 교육 정도(F=3.268, p=.042), 폐경 기간(r=-.378), 월경 상태(F=7.897, P=.001), 카페인 섭취 여부에 따라 골밀도에 유의한 차이가 나타났다(t=-2.120, P=.036)

신체 활동에서는 활동군이 비활동군에 비해 높은 골밀도를 나타내었으며(t=-2.178, P=.031),

연령이 증가할수록 열량소모량이 감소하였다 (F=4.510, P=.005).

골다공증 위험 요인이 골밀도에 미치는 영향 정도를 알아보기 위하여 다단계 회귀분석을 실시한 결과 체중, 폐경기간, 자녀수가 유의한 변수로 전체 변량의 53%를 설명하는 것으로 나타났다.

본 연구 결과를 기초로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

1. 골밀도와 골다공증 위험요인 간의 관계를 정확히 파악하기 위하여 다양한 골밀도 측정부위와 위험요인간의 관계를 조사할 필요가 있다고 생각된다.
2 칼슘 및 카페인 섭취정도를 정확히 파악하기 위하여 식품섭취 사정 방법의 개발이 요구된다.
3. 대상자의 운동시 활동량 뿐 아니라 일과시간의 활동량도 체계적으로 정량화하여 파악할 수 있는 활동량 측정방법에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

강홍식(1991). 골다공증의 진단. 서울대학교 산부인과학교실 편. 폐경기여성에서의 문제점. 21.

권동진, 유영옥, 김장흡, 나덕진, 김진홍, 이진우, 김수평(1994). 정상 한국 여성의 폐경전, 후 요추 골밀도 변화. 大韓産婦會誌. 37(12), 2395-2399.

김동현(1997). 일과 및 여가 시간에서의 육체적 활동량과 대장암 발생 위험과의 관련성 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문.

김문찬, 최정화, 김태훈, 홍인표, 박혜순(1995). 여성에서 폐경과 연관된 골다공증에 대한 인식도 조사. 가정의학회지. 16(5), 298-306.

김수영(1995). 폐경기 여성에서 골다공증의 위험인자에 관한 문헌고찰 및 예비적 연구. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문.

김정수(1996). 운동과 골다공증. 공주대학교 스포츠과학연구소 논문집. 10.

김진수, 김은경(1997). 갱년기 여성에 있어서 신체운동이 골밀도에 미치는 영향. 대한스포츠학회지. 15(1), 102-109.

남정자, 최창수, 김태정, 계훈방(1995). 1995 국민건강 및 보건의식행태조사. 한국보건사회연구원.

백은주, 김상윤, 조홍구, 최은, 이양균, 한인권(1996). 운동요법 양상이 골밀도에 미치는 영향. 대한 재활의학회지. 20(1), 194-199.

변영순, 신공범(1997). 골다공증이란 무엇인가. 정담.

송찬희, 김경수, 최환석, 옥선명(1998). 태권도와 유도 여자선수에 있어서 부위별 골밀도의 차이 연구. 가정의학회지, 19(8), 642-651.

안면환, 박동구, 이동철, 서재성, 김세동, 안종철(1993). 연령증가에 따른 골밀도 변화에 영향을 주는 요인에 대한 탐구적 연구. 대한정형외과학회지. 28(7), 2369-2379.

여 에스더(1998). 한국여성에서 육체적 활동량과 골다공증 발생위험과의 관련성에 관한 환자 대조군 연구. 서울대학교 대학원. 석사학위논문.

오승아(1998). 갱년기 여성의 골다공증 위험요인에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위논문.

이계영, 김성수(1995). 운동형태가 골밀도에 미치는 영향. 대한스포츠학회지. 13(1).

이은남(1998). 여성의 개인적 특성과 생활양식 요인을 이용한 골량감소 예측모형. 서울대학교 대학 원 박사학위논문.

이종석, 백지선, 구은수, 배철영, 신동학(1994). 폐경기 여성의 골다공증에 관한 조사. 가정의학회지 15(2 · 3), 113-120.

임승길, 정현철, 이미경, 김현만, 이현철, 허갑범 등(1988). 한국여성골조송증 환자들에서 보인 골조송증 위험인자. 대한내과학회잡지. 34(4), 444-451.

윤수진, 이균상, 문호성(1996). 골다공증의 관련 요인. 가정의학회지. 17(12), 1450-1461.

장준섭, 강구순, 박희완, 한명훈(1990). 정량적 전한화 단층촬영술을 이용한 요추부의 골밀도의 분석. 대한정형외과학회지. 25(1), 262-269.

정승필, 이근미, 이석환(1996). 폐경기 여성의 골밀도에 영향을 주는 인자. 영남의대학술지. 13(2), 261-269.

조명은(1996). 골다공증 환자들의 생활양식 변화. 경북대학교 보건대학원 석사학위논문.

한인권(1992). 한국인 갱년기 여성의 특징. 녹십자의보. 5(20), 263-268.

한인권(1993). 골다공증의 진단과 약물치료. 가정의학회지. 14, 348-355.

Ali, N.S., & Twibell, K.R.(1994). Barriers to osteoporosis prevention inperimenopausal and elderly women. Geriatric nursing. 15(4), 201-205.

Aloia, J.F., Vaswani, A.N., Yeh, J.K., Ross, P., Ellis, K., Cohn, S.H.(1983). Determinants of bone mass in postmenopausal women. Archives of Internal Medicine. 148, 1700-1704.

Aloia, J.F., Vaswani, A.N., Yeh, J.K., Cohn, S.H.(1988). Premenopausal bone mass is related to physical activity. Archives Internal Medicine. 148, 121-123.

Aloia, J.F., Baswanl, A. Yeh, J.K., Ross, P.L., Flaster, E., Dilmanian, F.A.(1994). Calcium supplementation with and without hormone replacement therapy to prevent postmenopausal bone loss. Ann Intern Med. 120: 97-103.

Acheson, L.S., Stange, K.C.(1994). Osteoporosis in Taulor R.B.: Family medicine principles and practice. 4th ed, Springer-Verlag, New York, 982-998.

Allen, S.A.(1994). Exercise considerations for postmenopausal women with osteoporosis. American collge of Rheumatology. 7(4), 205-214.

Bassey, E.J.(1995). Exercise in primary prevention of osteoporosis in women. Annual of the Rheumatic diseases. 54, 861-862.

Broulik, P.D., Jarab, J.(1993). The effect of chronic nicotine administration on bone mineral content in mice. Hormone & Metabolism Research. 25(4), 219-221.

Caspersen, C.J., Powell, K.E., CHristenson, G.M.(1985). Physical activity, exercise and physical fitness : Definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep. 100, 126-131.

Cavanaugh, D.J., Cann, C.E.(1988). Brisk walking does not stop bone loss in postmenopausal wonmen. Bone. 9, 201-204.

Dalsky, G.P., Stoche, K.S., Ehsani, A.A., Slatopolsky, E., Lee, W.C., Birge, S.J.(1988). Weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women. Annals of Internal medicine. 108, 824-828.

Dawson-Hughes(1996). Calcium and vitamin D nutritional needs of elderly women. J of Nutrition. 126, 1165S-1167S.

Dhuper, S., Warren, M.P., Brooks-Gumm, J., fox, R(1990). Effects of hormonal status on bone density in adolescent girls. J Clinl Endocrinol Metab. 71, 1083-1088.

Douglas, P.K., Cavid, T.K., Marian, T.H., Feniffer, H.A., Peter, F.W.(1990), Caffeine and the risk of Hip fracture ; the Framingham study, Am J Epidem, 132(4), 675-684.

Earnshaw, S.A., & Hosking, D.J.(1996). Clinical usefulness of risk factor for osteoporosis. Annual of Rheumatic Diseases. 55, 338-

339.

Ernst, E.(1992). Smoking is a risk factor for spinal disease. Hypothesis of the patho-mechanism. Wiener Klinische Wochenschrift. 104(20), 626-630.

Gambert, S.R., Schyltz, B.M., Hamdy, R.C.(1995). Osteoporosis : Clinical feature, prevention and treatment. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America. 24(2), 317-371.

Han, I.K., Cho, N.H.(1995). Osteoporosis in Korea. The Third symposium for Osteoporosis in Seoul. 47-64.

Hershchyshyn, M.M., Hopkins, A., Zylstra, S., Anbar, M.(1988). Associations of parity, breastfeeding, and birth control pills with lumbar spine and femoral neck bone densities. American Journal Obstetrics & Gynecology. 159, 318-322.

Holmes-Walker, J., Prelevic, G.M., Jacobs, H.S.(1995). Effects of calcium and exercise on bone mineral density in premenopausal women with osteoporosis. Current opinion in obstetrics and gynecology. 7, 323-326.

Huddleston, A.L., Rockwell, D., Kulund, D.N., Harrison, R.B.(1980). Bone mass in lifetime tennis athletes. JAMA. 244, 1107-1109.

Inoue, T., Kushida, K., Kobayashi, G(1993). Exercise therapy for osteoporosis. Osteoporosis International. 3(suppl. 1), 166-168.

Jun Seop Jahng(1992). Diagnosis and treatment of osteoporosis. Journal of the Korean medical Association. 35(1), 101-108.

Kanis, J.A., Pitt, F.A.(1992). Epidemiology of osteoporosis. Bone. 13,(suppl) S10-15.

Krolner, B.(1985). Lumber spine bone mineral content by phonton beam absorptiometry. Danish Med Bull. 32, 152-169.

Kroger, H., Tuppurainen, M., Honkanen, R.(1994). Bone mineral density and risk factors for osteoporosis. Calcified Tissue International. 55(1), 1-7.

Laitinen, K., Thatela, R., Luomanmaki, K., Balimaki, M.J.(1994). Mechanisms of hypocalcemia and markers of bone turn over in alcohol intoxicated drinkers. Bone & Mineral. 24(3), 171-179.

Lufkin, E.G.(1992). Therapeutic alternatives for postmenopausal osteoporosis. Comprehensive therapy. 18, 14-17.

Massey, L.K., Whiting, S.J.(1993). Caffeine, urinary calcium, calcium metabolism and bone. Journal of nutrition. 123(9), 1611-1614.

McManis, B.G., Riikli, R.E.(1989). The relation-ship between bone mineral content and muscular strength and endurance in postmenopausal women. Journal of the Western Society for Pjhysical Education of College Women. 9, 99.

Melton, L., Bryant, H. et al(1993). Influence of breastfeeding and other reproductive factors on bone mass later in life. Osteoporosis International. 3(2), 76-83.

Mikhail, B.I.(1992). Reduction of risk factors for osteoporosis among adolescents and young adults. Issue in comprehensive pediatric nursing. 15, 271-278.

Pollitzer, W. & Anderson, J.(1989). Ethnic and genetic defference in bone mass: A review with a hereditary vs environmental perspective. Am. J. Clininutt. 50, 1244-1259.

Pun, K.K., Wong, F.H.W., Loh, T.(1990). Rapid postmenoppausal loss of total body and regional bone mass in normal southern chinese females in Hong Kong. Osteoporosis International. 1, 87.

Ray, N.F., CHan J.K., Thamer, M, et al(1997). Medical expenditures for the treatment of osteoporotic fractures in the United States in 1995 : Report from the National osteoporosis Foundation. Endocrine Practice. 12, 24-35.

Recher, R.R., Davis, M., Hinders, S.M., Heaney, R.P., Stegman, M.R., Kinnel, D.B(1992). Bone gain in young adult women. JAMA. 268(17), 2403-2408.

Riggs, B.H., Wahner, L., Melton, L., Richelson, H., Judd and K. Offord(1986). Rates of bone loss in the appendicular and axial skeletons of women : Evidence of substantial vertebral bone loss before menopause. J. Clin. Invest. 77. 1487-1489.

Riggs, B.L.(1987). Pathogenesis of osteoporosis. The American Journal of Obstetrics and Gynecology. 156, 1342-1346.

Riggs B.L., MeltonIII J.(1992). The prevention and treatment of osteoporosis. N Engl J. Med. 327, 620-625.

Rubin, C.D.(1993). Osteoporosis: Considerations in evaluating and managing older patients. Texas Medicine. 89, 67-74.

Selmenda, C.W., Hui, S.L., Longscope, C., Johnston, C.C., Wellman, H.(1990). Predictors of bone mass in perimenopausal women. Annals of Internal Medicine. 112, 96-101.

Smith, D.M., Khairi, M.R.A., Norton, J., Johnston, C.C.(1976). Age and activity effecs on rate of bone mineral loss. J Clin Invest. 58, 716-721.

Woodhead, G.A., Moss, M.M.(1998). Osteoporosis : Diagnosis and prevention. The nurse practitioner. 23(11), 18-37.