

한국 폐경 여성의 골다공증 위험 인자에 관한 연구

이동윤, 구승엽, 김석현, 최영민, 문신용, 김정구*

서울대학교 의과대학 산부인과학교실*

Risk Factors for Postmenopausal Osteoporosis in Korea

Dong Yun Lee, Seung Yup Ku, Seok Hyun Kim, Young Min Choi, Shin Yong Moon, Jung Gu Kim*

*Dept. of Obstetrics and Gynecology,
Seoul National University, College of Medicine*

Objective : To identify the risk factors for postmenopausal osteoporosis in Korea

Materials and methods : Bone mineral density (BMD) at the lumbar spine and femoral neck was measured by dual energy X-ray absorptiometry in 808 apparently normal postmenopausal Korean women. Questions about life style, demographic parameters, medical history and social habits etc. were asked on these women; 211 women with normal bone mineral density, and 597 women with osteopenia or osteoporosis.

Results : Age of >50 years, low body mass index (BMI; <18.5 kg/m²), long duration of menopause(>10 years), and previous history of fracture were associated with increased prevalence of osteopenia or osteoporosis. Women without the outside activity also showed a higher frequency of low bone mass. Risk for osteopenia or osteoporosis was low in women with high BMI (>23 kg/m²) and women with job. The prevalence of low bone mass appeared to be independent of the following parameters: socioeconomic status, familial history, smoking, drinking, exercise, previous use of oral contraceptive, coffee or milk consumption, and degree of sunlight exposure.

교신저자 : 김 정 구
우110-744 서울시 종로구 연건동 28
서울대학교 의과대학 산부인과교실
전화 : 02-2072-3256, Fax : 02-762-3599
E-mail : kimjg@snu.ac.kr

Conclusion : Age, BMI, duration of menopause, previous history of fracture and degree of outside activity are the risk factors for postmenopausal osteoporosis in Korea.

Key Words : Postmenopause, osteoporosis, risk factor

골다공증의 개념적 정의는 1993년 세계 골다공증 학회에서 정한 ‘골량이 감소하고 골의 미세구조에 이상이 생긴 전신적인 골격계의 질환으로 뼈가 부러지기 쉽고 골절이 잘 발생하게 되는 질환’이며,¹⁾ 보통 골밀도 검사상 T score가 -2.5 이하인 경우를 말한다.²⁾ 이는 고령화 사회에서 나타나는 대표적 만성 질환으로 골다공증으로 인한 골절은 노인 인구의 사망률에서도 큰 비중을 차지하며, 사망 이외에도 여러 합병증으로 인한 사회 경제적 손실을 초래하게 된다. 골다공증으로 인한 골절은 주로 대퇴골, 척추, 손목 부위에서 일어나는 양상을 보이는데, 특히 대퇴골 골절 및 척추 골절을 경험한 환자의 경우에는 5년 이내에 사망할 확률이 약 20% 이상 증가하는 것으로 알려져 있다.³⁾ 최근 기대 수명의 연장과 함께 한국 사회도 급속히 노령화 사회로 접어드는 경향을 보이고 있는데, 1999년 통계청의 자료에 의하면 우리 나라 여성의 평균 수명은 79.2세로 늘어났으며, 이후에도 평균 수명이 연장되는 현상은 지속될 것으로 예측된다. 따라서 여성에 있어서 평균적인 폐경 기간은 거의 30년으로 늘어나게 되어 생의 많은 부분을 폐경 상태로 지내게 되는 현상을 낳고 있어, 폐경 여성에서의 골감소증 및 골다공증은 매우 큰 임상적 중요성을 갖고 있다. 그러므로 골다공증의 발생을 줄이고 예방하는 것은 이로 인한 사망률과 이환

율을 감소시킴으로써 폐경 후 여성의 건강한 생활을 유지하는 것뿐 아니라 사회적 비용을 줄이는데 매우 중요한 의미를 갖는다고 생각할 수 있다.

여성의 골량은 폐경을 전후하여 급격하게 감소하는 양상을 나타내게 되는데, 골량감소는 폐경 후 첫 5년 동안 가장 많이 일어나며 이후에는 지속적으로 진행되는 양상을 보이게 된다. 폐경 후에는 에스트로겐의 결핍으로 골량감소가 가속화되는데, 에스트로겐의 결핍은 골교체를 활성화시키고 골흡수의 증가를 초래하여 골량감소를 더욱 촉진시키는 역할을 한다. 특히 에스트로겐에 민감한 소주골의 소실이 피질골의 소실보다 더 빠르게 일어난다고 알려져 있다.

골량은 유전적 인자와 후천적인 환경 인자에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 다태아 및 가족력을 이용한 연구에 의하면 개인간의 골변이의 많은 부분이 유전적인 요인에 의해서 결정된다고 보고되어 있으며,^{4,5)} 최근 본 연구자들은 한국 자연 폐경여성에서 에스트로겐 수용체 유전자내 PvuII 및 XbaI 제한효소부위의 다형성양상, 비타민 D 수용체 유전자내 BsmI, TaqI 다형성양상 및 poly (A) microsatellite가 골밀도의 중요한 유전학적 결정인자라고 보고한 바 있다.⁶⁾ 환경적인 요인으로는 각종 내분비질환, 결체조직의 질환, 혈액 질환, 약물들의 복용, 신장 질환, 영양 및 위장 질환 등이 알려져

있다.

현재 골밀도와 상관 관계를 보이는 여러 위험 인자들이 알려져 있는데, 연령 및 초경 연령, 폐경 후 기간, 출산 등이 골밀도와 음성의 상관 관계를 보이며, 체질량지수 및 교육수준, 운동 등과는 양성의 상관 관계를 보이는 것으로 보고되어 있다.^{7,8)} 그러나 어느 하나의 위험 인자만을 가지고 골다공증을 가진 여성을 찾아내는 것은 힘든 것으로 생각된다.⁹⁾

이렇게 골량과 관련된 여러 인자들에 의한 영향을 정확하게 측정하여 위험인자를 찾아내어 교정할 수 있다면, 골다공증의 발생 및 이로 인한 사망률 및 합병증을 줄일 수 있다고 생각되어 한국의 폐경 여성에서 폐경 후 골다공증의 위험인자를 분석하기 위한 연구를 시행하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구대상자

골량을 측정하기 위해 서울대학교 병원 산부인과 폐경 클리닉을 방문한 폐경 여성중 본 연구의 목적을 충분히 이해하고 동의한 무작위적으로 선정된 여성 808명을 대상으로 하였다. 폐경은 양측 난소절제술의 과거력이 없는 환자중에서 마지막 생리가 있는지 적어도 1년이 경과된 여성으로, 혈청 난포자극호르몬이 50mIU/mL 이상인 경우로 정하였다. 이와 함께 당뇨병, 간질환, 신장질환 등 급성 및 만성질환이 없고, 호르몬 등 골대사에 영향을 준다고 알려진 약제를 복용하지 않은 여성들을 대상으로 하였다.

2. 체질량 지표(body mass index; BMI) 및 골밀도 측정

대상 여성의 신장과 체중을 측정하여 체질량지수(kg/m²)를 계산하였다. 척추, 대퇴골경부의 골밀도 측정에는 Lunar사의 이중 에너지 X-선 흡수계측기(dual energy X-ray absorptiometry, model Lunar DPX-L; Lunar Radiation Corp, Medison, Wisconsin, USA)를 이용하였다. 측정기의 요추 골밀도 측정에서의 체내 변이계수(in vivo coefficient of variation)는 1.4%, 대퇴골경부는 2.1%였다. 골감소증과 골다공증은 Kanis 등의 정의에 따라,²⁾ 한국인 젊은 여성의 평균치의 1-2.5 표준편차의 감소가 있는 경우를 골감소증, -2.5 표준편차 이상의 감소가 있는 경우를 골다공증으로 진단하였다. 연구 대상 여성 중 211명이 정상으로, 597명이 골감소증 또는 골다공증을 가지고 있는 것으로 진단되었다.

3. 위험인자에 대한 조사

설문지를 이용하여 골감소증, 골다공증을 가진 폐경 여성과 정상 골밀도를 가진 폐경여성에서의 사회 인류학적 변수(연령, 체질량 지표, 경제적수준), 부인과 병력(폐경후 기간, 수유기간, 피임제사용), 생활방식(흡연, 음주, 카페인 섭취, 우유 섭취), 과거력(가족력, 골절력, 질병 및 약제 복용), 태양에 노출, 옥외활동, 직업유무, 운동 등의 역학적 위험인자들을 조사하였다.

4. 통계분석

수집된 자료를 SPSS 통계 프로그램내

Fisher's exact test, χ^2 test 등을 이용하여 분석하여 각 위험인자들의 odds ratio를 산출하였고, p값이 0.05 미만인 경우에 통계적으로 의미가 있는 것으로 판정하였다.

연구 결과

1. 사회인류학적(Social demographic) 요인 (Table 1)

50세 미만인 여성과 비교하였을 때, 50세에서 60세 여성에서 골감소증 및 골다공증의 발생 위험도는 1.97배, 60세 이상인 여성에서는 3.64배로 연령에 따라 증가하는 양상을 보였다.

정상체중군(18.5 kg/m²<BMI<23 kg/m²)에서의 골감소증 또는 골다공증의 위험도를 1로 하였을 때 BMI가 18.5 kg/m² 이하인 여성에서는 10.54로 위험도가 상당히

높게 증가하였으나, 이와는 대조적으로 체질량지표가 23 이상인 경우에는 위험도가 유의하게 떨어졌다.

자신의 사회경제적 수준이 높다고 대답한 여성의 경우는 중간 수준에 속한다고 대답한 여성들에 비해 위험도가 감소하는 양상을 보였으나 통계적 유의성은 없었으며, 낮다고 대답한 경우는 중간 수준이라고 대답한 여성들과 차이를 보이지 않았다.

2. 부인과(Gynecologic) 요인 (Table 2)

폐경 기간이 5년 이하인 여성의 골다공증 혹은 골감소증의 발생 위험도를 1로 하였을 때, 폐경 기간이 5-10년인 여성에서는 odds ratio의 유의한 증가가 없었으나, 11년 이상인 여성에서 2.21로 유의하게 증가하는 결과를 나타내었다.

수유하지 않은 여성과 비교할 때, 36개

Table 1. Social demographic characteristics in relation to osteopenia or osteoporosis

	Osteopenia or Osteoporosis (n=597)	Normal BMD (n=211)	OR	95% CI	P value*
Age(years)					
<50	73(12.2%)	57(27.0%)	1	-	-
50≤ <60	316(52.9%)	126(69.7%)	1.97	1.21-3.21	0.01
60≤	208(34.8%)	28(13.3%)	3.64	1.81-7.34	0.00
BMI(kg/m ²)					
<18.5	17(2.8%)	1(0.7%)	10.54	1.29-86.24	0.028
18.5≤ <23	211(35.3%)	64(30.3%)	1	-	-
23≤ <25	151(25.3%)	64(30.3%)	0.60	0.38-0.96	0.03
25≤	218(36.5%)	82(38.9%)	0.62	0.40-0.96	0.03
Socioeconomic status					
High	20(3.4%)	12(5.7%)	0.57	0.25-1.3	0.18
Middle	513(85.9%)	178(84.4%)	1	-	-
Low	64(10.7%)	21(10.0%)	0.93	0.52-1.66	0.80

OR : odds ratio, CI : confidence interval, *Chi-square test

월이상 수유한 경우에는 위험도가 1.304로 증가하는 양상을 보였으나, 통계적 유

의성은 없었다. 경구피임제는 골다공증 및 골감소증의 발생위험도에 영향을 미치지 않았다.

Table 2. Gynecologic characteristics in relation to osteopenia or osteoporosis

	Osteopenia or Osteoporosis (n=597)	Normal BMD (n=211)	OR	95%CI	P value*
Yr since menopause					
<5	195(32.7%)	116(55.0%)	1	-	-
5-10	179(30.0%)	66(31.3%)	1.05	0.68-1.61	0.84
≥11	223(37.4%)	29(13.7%)	2.21	1.24-3.95	0.01
Breast feedings(mos)					
0	105(17.6%)	34(16.1%)	1	-	-
0< <12	107(17.9%)	57(27.0%)	0.67	0.38-1.18	0.16
12≤ ≤25	209(35.0%)	80(37.9%)	0.96	0.57-1.62	0.87
≥25	176(29.5%)	40(19.0%)	1.30	0.73-2.35	0.38
Contraceptive Use(yr)					
0	462(77.4%)	161(76.3%)	1	-	-
1-3	91(15.2%)	35(16.6%)	0.77	0.48-1.25	0.29
≥3	44(7.4%)	15(7.1%)	0.91	0.46-1.82	0.80

OR : odds ratio, CI : confidence interval, *Chi-square test

3. 습관적 요인 (Table 3)

흡연 및 음주는 골다공증 혹은 골감소증 발생에 대한 위험과는 무관한 것으로 나타났으며, 1일 커피 소모량에 따른

odds ratio의 감소 경향이 있었으나 통계학적으로 유의하지 않았다. 우유의 일일 섭취량 차이도 위험도의 차이를 나타내지 않았다.

Table 3. Habitus in relation to osteopenia or osteoporosis

	Osteopenia or Osteoporosis (n=597)	Normal BMD (n=211)	OR	95%CI	P value*
Smoking					
Yes	20(3.4%)	5(2.4)	1.86	0.63-5.54	0.26
No	577(96.6%)	206(97.6%)	1	-	-
Alcohol intake					
No	445(74.5%)	143(67.8%)	1	-	-
≤1-2/wk	147(24.6%)	66(31.3%)	0.90	0.61-1.32	0.58
3/wk≤	5(0.8%)	2(0.9%)	0.78	0.12-5.05	0.79
Coffee intake(No./day)					
0	281(47.1%)	87(41.2%)	1	-	-
1-2	292(48.9%)	104(49.3%)	1.04	0.72-1.50	0.84
3≤	24(4.0%)	20(9.5%)	0.55	0.27-1.12	0.10
Milk intake(No./day)					
0	146(24.5%)	56(26.5%)	0.96	0.63-1.47	0.86
0< <2	278(46.6%)	99(46.9%)	1	-	-
2≤	173(29.0%)	56(26.5%)	1.05	0.69-1.60	0.83

OR : odds ratio, CI : confidence interval, *Chi-square test

4. 가족력, 골절과거력, 내과적 질환 및 약복용 유무(Table 4)

골감소증 및 골다공증이 있는 여성의 10.7%에서 가족력이 있었으나, 정상인 여성에서 10.9%의 가족력이 있는 결과를 보여 별다른 차이는 없었다. 그러나 정상 여성에 비해서 골감소증 및 골다공증이

있는 여성에서는 골절의 과거력이 유의하게 높은 결과를 나타내었다(10.1% vs. 5.2%, p=0.036). 내과적 질환이 있다고 응답한 여성에서 골다공증과 골감소증의 발생에 차이를 보이지 않았으며, 약복용의 기왕력에 의한 차이도 나타내지 않았다.

Table 4 Familial and medical history in relation to osteopenia or osteoporosis

	Osteopenia or Osteoporosis (n=597)	Normal BMD (n=211)	OR	95%CI	P value*
Familial Hx					
Yes	64(10.7%)	23(10.9%)	0.95	0.49-1.84	0.88
No	533(89.3%)	188(89.1%)	1	-	
Fracture Hx					
Yes	60(10.1%)	11(5.2%)	2.03	1.05-3.94	0.04
No	537(89.9%)	200(94.8%)	1	-	
Medical disorder					
Yes	279(46.7%)	92(43.6%)	1	-	
No	318(53.3%)	119(56.4%)	0.82	0.55-1.23	0.33
Drug Hx					
Yes	246(41.2%)	76(36.0%)	1	-	-
No	351(58.8%)	135(64.0%)	1	0.65-1.53	1.00

OR : odds ratio, CI : confidence interval, *Chi-square test

5. 일조량, 야외활동(Table 5)

일조량에 따른 골감소증 및 골다공증 발생 위험도에는 차이가 없었으나, 야외

활동을 하지 않은 여성은 일주일에 4회 이상의 야외활동을 한 여성과 비교할 때 발생 위험도가 1.89배 증가하는 결과를 나타내었다.

Table 5. Sunlight exposure and outside activity in relation to osteopenia or osteoporosis

	Osteopenia or Osteoporosis (n=597)	Normal BMD (n=211)	OR	95%CI	P value*
Sunlight exposure					
Never	139(23.3%)	42(19.9%)	1	-	-
Intermediate	280(46.9%)	113(53.6%)	0.69	0.43-1.10	0.12
Often	178(29.8%)	56(26.5%)	0.81	0.45-1.44	0.47
Outside activity					
No	282(47.2%)	81(38.4%)	1.89	1.11-3.22	0.02
1-3/wk	203(34.0%)	83(39.3%)	1.40	0.85-2.30	0.18
4/wk	112(18.8%)	47(22.3%)	1	-	-

OR : odds ratio, CI : confidence interval, *Chi-square test

6. 직업 및 운동(Table 6)

직업을 가지고 있지 않은 경우에 비해
서 직업을 가지고 있는 여성에서는 골감
소증 및 골다공증의 발생위험도가 유의

하게 감소하는 경향을 나타내었다. 골감
소증 및 골다공증의 발생 위험도는 운동
여부 및 횟수에 따른 차이가 없었다.

Table 6. Familial and medical history in relation to osteopenia or osteoporosis

	Osteopenia or Osteoporosis (n=597)	Normal BMD (n=211)	OR	95%CI	P value*
Job					
Yes	485(81.2%)	154(73.0%)	1	-	-
No	112(18.8%)	57(27.0%)	0.62	0.43-0.90	0.01
Exercise					
0	212(35.5%)	66(31.3%)	1.03	0.64-1.68	0.90
2-3/mos	61(10.2%)	30(14.2%)	0.89	0.48-1.65	0.70
4/mos	175(29.3%)	66(31.3%)	0.89	0.55-1.44	0.65
Daily	149(25.0%)	49(23.2%)	1	-	-

OR : odds ratio, CI : confidence interval, *Chi-square test

고 찰

본 연구에서는 한국의 자연 폐경 여성
에서 골량 감소와 연관될 수 있는 인자
를 규명하여 향후 골다공증 발생 예방
방법의 개발에 이용하고자 하였다. 골감
소증 및 골다공증과 연관된 인자로, 연령
이 50세 이상이거나 체질량지수가 18.5
kg/m² 이하인 경우, 폐경 기간이 11년
이상인 여성이나 과거의 골절력이 있는
경우 및 야외활동을 하지 않으며 직업을
가지고 있지 않은 경우를 발견할 수 있
었다.

연령이 50세가 지나면서 골량이 급격
히 감소하는 것은 폐경 후 난소 기능 감
소로 인한 호르몬 분비의 결핍의 결과로
생각된다. 현재 대부분의 여성이 50세를
전후하여 자연적인 폐경을 갖게 되는데,
폐경으로 인해 에스트로겐이 감소함으로

써 급격한 골소실이 진행되므로, 연령이
높고 폐경 후의 기간이 길수록 골량 감
소의 위험이 높은 사실 또한 이를 통하
여 이해할 수 있다.

골밀도와 체질량지수(body mass index)
가 음성의 상관관계가 있음은 이미 잘
알려져 있다.^{10,11)} 즉, 체질량지수가 정상
보다 낮은 경우에는 골밀도가 감소하는
양상을 보이게 된다. 본 연구에서도 BMI
가 18.5 kg/m² 이하인 경우 골다공증의
발생 위험도가 약 10배 이상 높아지는
결과를 보였다. 폐경 후에는 안드로겐이
말초조직에서 에스트로겐으로 전환되는
작용이 일어나게 되는데, 체질량 지수가
낮으면 에스트로겐의 생성이 줄어들게
되므로 이를 통한 골보호 효과가 나타
나기 어려운 것이 이유라고 생각할 수
있다.

높은 사회경제적 수준과 골량과의 연
관 관계는 과거 본 연구자들이 이전의

연구를 통해 유의하다고 보고한 바 있으나,¹²⁾ 본 연구에서는 분석 대상 여성의 수가 증가함에 따라 통계적 유의성이 없어진 것으로 생각된다.

수유기간은 상대적으로 에스트로겐의 결핍이 나타나는 시기이므로, 폐경기와 유사하게 골 교체율이 증가하고 골소실이 일어나며, 모유에 필요한 칼슘을 수유부의 골격계로부터 사용하게 되어 결과적으로 약 3-7% 정도의 골량의 소실이 일어나게 된다. 하지만 이로 인한 골소실은 일시적인 양상을 보이며 이후 빠르게 회복되므로, 모유 수유는 골량에 영향을 미치지 않으며 골다공증으로 인한 골절의 위험도 증가와는 관련이 없다고 보고되고 있다.^{13),14),15)} 본 연구에서도 36개월 이상 수유를 한 여성들에서 약 30% 정도의 발생 위험율이 증가하는 경향을 나타내었으나, 통계적 유의성을 보이지는 않아 이러한 기존의 연구와 일치하는 결과를 보였다.

흡연 여성에서 골감소증 및 골다공증의 발생 위험율이 약 80% 정도 증가하는 결과를 나타내었으나, 통계적 유의성을 보이지는 않았다. 하지만, 흡연을 하는 여성은 폐경시 더 낮은 골량을 나타내며,^{16),17)} 폐경 후에도 더 빨리 골소실이 일어나게 되어 척추골절을 증가시킨다는 보고가 있다.¹⁸⁾ 이는 에스트로겐의 간대사의 증가로 인한 혈중 농도의 감소, 혈중 비타민 D의 감소, 칼슘의 장흡수 감소 또는 조골세포의 기능 및 골보호 효과의 저해 등이 원인으로 생각된다.¹⁹⁾ 본 연구에서는 흡연 여성의 절대적 숫자가 적어 향후 더 많은 흡연 여성을 대상으

로 한 추가적 연구가 필요하다고 사료된다.

알코올의 섭취의 경우, 골감소증 및 골다공증의 발생 위험과는 연관이 없는 결과를 보여 Humphries 등²⁰⁾이 만성 알코올 중독자에서 골밀도의 상태가 음주와 무관함을 보고한 것과 일치하는 결과를 나타내었으나, Turner 등은 알코올을 사용하는 것이 에스트로겐의 체내 순환량을 증가시킴으로써 골밀도를 감소시키는 것을 보고한 바 있다.²¹⁾ 이번 연구의 결과는 본 연구자들의 기존 연구에서 주3회 이상의 잦은 섭취가 골량 감소와 연관이 있다고 밝힌 것과 상반된 결과이나, 12 알코올을 섭취하는 여성의 절대적 수가 적으므로 향후 해당 여성의 수가 더 포함된 후에야 골량에 미치는 영향에 대해 적절히 판단할 수 있다고 생각된다.

카페인인 주로 커피 등을 통해 섭취되는데, 이는 요중에 칼슘배설을 증가시키는 작용을 한다고 알려져 있어 골량에 음성적 영향을 미친다고 미루어 생각할 수 있으나, 실제 연구에서 카페인의 섭취는 골밀도, 골절률, 그리고 칼슘 대사 사이에 연관관계가 없음을 보여주고 있으며,²²⁾ 이는 본 연구 결과와도 일치한다. 하지만 Rapuri 등은 이와 상반된 결과로 카페인 섭취가 골량 소실 속도를 증가시키고, 폐경 여성에서의 카페인 섭취시 척추의 유의한 골량의 감소가 나타남을 보고한 바 있어,²³⁾ 카페인의 골량에 대한 영향에 대하여는 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 카페인 섭취와 연관된 흡연 및 비만 여부가 교란 변수로서 작용할 수 있다고 알려져 있어 이에

대한 교정의 필요성도 있다고 생각된다.

본 연구에서는 우유의 섭취량에 따라 골량 차이가 나타나지 않는 결과를 보였는데, 이는 Feskanich 등²⁴⁾이 우유와 낙농 제품을 다량 섭취한 경우에도 골질의 위험도가 감소하지 않는다고 보고한 것과 같은 결과이다. 그러나 우유는 칼슘과 비타민 D의 주요한 공급원으로 각종 단백질과 인산, 아연, 마그네슘 등의 다양한 성분들이 골의 성장과 미네랄화에 양의 영향을 주게 되어 골감소를 줄이고 골질의 위험도를 감소시킬 수 있다는 연구도 있으며,²⁵⁾ 특히 아시아 여성들의 경우에는 백인 여성들에 비해서 식단에 칼슘이 적게 포함되고, 우유에 대한 불용성 및 문화적 인자들로 인해 우유의 섭취가 적은 경향을 나타내므로, 우유의 섭취가 골다공증으로 인한 골질을 줄이고, 골량의 감소를 막을 수 있다는 결과가 보고된 바 있어,²⁶⁾ 이와 관련된 추가적 연구가 필요하다고 사료된다.

야외 활동을 하지 않거나 직업이 없다고 대답한 여성에서 골량 감소가 유의하게 나타나는 결과를 보였으나, 이를 구체적으로 표시한 운동량은 골량에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다. 비록 신체적 활동이 뼈에 대해 기계적인 부하를 증가시킴으로써 뼈의 재형성을 증진시키고 골질 위험을 감소시키는 역할을 한다고 생각된다는 연구들이 있으나^{27),28)} 신체적 활동의 골량에 대한 영향에 대해서는 명확한 결론이 없는 상태로 추가적 연구의 필요성이 있다.

골다공증과 관련된 다른 비유전적요인으로 신경성 식욕부진, 장 흡수장애, 만

성신부전, 갑상선항진증, 쿠싱 증후군과 같은 질환과 heparin, 항경련제, 부신피질 호르몬, 갑상선호르몬 등의 약제가 있을 수 있는데, 본 연구에서는 이러한 질환 및 약제의 사용을 제외한 내과적 질환 및 약복용 여부에 대해 평가하였으며, 결과적으로 이러한 요인들이 골량에 영향을 미치지 않는 결과를 보였다.

본 연구에서는 피임약 복용의 과거력과 골량은 연관관계를 보이지 않았으나, 최근 시행된 대규모 연구에서는²⁹⁾ 경구 피임약을 사용한 폐경전 여성에서 비사용자에 비해 골밀도가 더 낮은 결과를 나타내었고, 반면에 Gambacciani 등³⁰⁾은 경구 피임약이 골량의 손실을 막는 역할을 한다고 보고하였다. 따라서, 경구 피임약과 골량의 직접적 연관 관계는 아직까지 명확하게 밝혀지지 않은 상태이며 향후 지속적 연구가 필요하다고 생각된다.

노화가 일어남에 따라 폐경 여성에서의 비타민 D가 감소되는 현상이 나타나게 되는데, 태양에 대한 피부의 노출이 비타민 D의 중요한 공급원이므로 햇볕에의 노출 부족에 따라 비타민 D 결핍이 일어나 골소실을 초래한다고 생각할 수 있다. 그러나, 본 연구자들의 다른 연구에 의하면 실제로 한국 폐경 여성에서의 비타민 D 부족증은 5-20ng/ml를 범위로 정하였을 때 22.2%의 낮은 유병율을 갖는 것으로 나타나,³¹⁾ 한국 폐경 여성에서 비타민 D의 부족이 골밀도 감소의 주요한 원인이라고 생각하기 어려우므로, 햇볕에의 노출이 골밀도에는 영향을 미치지 못하는 본 연구 결과와 일치한다고 생각할 수 있다.

요약하면, 나이와 체질량지수, 폐경기간, 골절의 과거력, 옥외 활동 및 직업의 여부 등이 골밀도에 영향을 미칠 수 있는 인자로서 발견되었는데, 이 중 나이 및 폐경기간 등은 조절이 불가능한 인자이고, 체질량 지수 역시 쉽게 바꿀 수 없는 요인임을 감안할 때, 옥외 활동 및 직업 활동 등의 생활 방식을 변화시키는 것이 현재로서는 폐경여성에서 골밀도의 감소를 막을 수 있는 가장 효과적인 방법이라고 사료된다.

요 약

목적 : 한국 폐경 여성에서 골다공증의 위험인자를 밝혀내고자 하였다.

연구방법 : 정상 한국 폐경 여성 808명에서 이중 에너지 X-선 흡수계측기를 이용하여 요추와 대퇴경부의 골밀도를 측정하였다. 대상 여성에게 생활 방식, 인구학적 인자, 과거 병력 및 사회적 습관 등에 대한 설문을 실시하였고, 이를 통해 정상 골밀도를 가지고 있는 여성 211명과 골감소증 및 골다공증을 가지고 있는 여성 597명으로 분류하였다.

결과 : 나이가 50세 이상, 체질량지표가 $18.5\text{kg}/\text{m}^2$ 미만, 폐경기간 11년 이상인 경우와 과거의 골절력을 가지고 있는 경우에 골감소증 및 골다공증의 빈도가 증가하는 양상을 보였다. 야외활동을 하지 않는 여성 역시 낮은 골량을 나타내었다. 반면, 체질량지수가 $23\text{kg}/\text{m}^2$ 를 초과하는 여성 및 직업을 가지고 있는 여성에서는

골감소증 및 골다공증의 위험이 낮았다. 저골량의 발생 빈도는 사회경제적 상태, 가족력, 흡연, 음주, 운동, 경구 피임약의 복용력, 커피나 우유의 섭취, 그리고 햇볕에의 노출과는 무관한 결과를 보였다.

결론 : 나이, 체질량지표, 폐경기간, 과거의 골절력 및 외부 활동의 정도가 한국 폐경 여성에서 골다공증의 위험인자이다.

참 고 문 헌

1. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 1993;94:646-50.
2. Kanis JA, Melton LJ III, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1994;9:1137-41.
3. Chrischilles EA, Butler CD, Davis CS, Wallace RB. A model of lifetime osteoporosis impact. *Arch Intern Med* 1991;151:2026-32.
4. Roux S. The genetics of osteoporosis. *Joint Bone Spine* 2001;6:482-6.
5. Ralston SH. The genetics of osteoporosis. *Q J Med* 1997;90:247-51.
6. Kim JG, Lim KS, Kim EK, Choi YM, Lee JY. Association of vitamin D receptor and estrogen receptor gene polymorphism with bone mass in post-menopausal Korean women. *Menopause* 2001;8:222-8.
7. Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet*

2002;359:1929-36.

8. Korpelainen R, Korpelainen J, Heikkinen J, Vaananen K, Keinanen-Kiukaanniemi. Lifestyle factors are associated with osteoporosis in lean women but not in normal and overweight women: a population-based cohort study of 1222 women. *Osteoporosis Int* 2003;14:34-43.

9. Versluis RG, Papapoulos SE, de Bock GH, Zwinderman AH, Petri H, van de Ven CM, Springer MP. Clinical risk factors as predictors of postmenopausal osteoporosis in general practice. *Br J Gen Pract* 2001; 51:806-10.

10. Munasinghe RL, Botea V, Edelson GW. Association among age, height, weight, and body mass index with discordant regional bone mineral density. *J Clin Densitom* 2002;5:369-73.

11. Kanis JA. Assessing the risk of vertebral osteoporosis. *Singapore Med J* 2002;43:100-5.

12. 김정구, 노재홍, 홍준석, 김석현, 최영민, 문신용, 이진용. 폐경후 골다공증의 위험인자에 관한 연구. *대한산부학회지* 2001; 44(9): 1621-6.

13. Kalkwarf HJ, Specker BL. Bone mineral changes during pregnancy and lactation. *Endocrine* 2002;17:49-53.

14. Hadji P, Ziller V, Kalder M, Gottschalk M, Hellmeyer L, Hars O, et al. Influence of pregnancy and breast-feeding on quantitative ultrasonography of bone in postmenopausal women. *Climacteric* 2002; 5:277-85.

15. Carranza-Lira S, Mera JP. Influence of number of pregnancies and total breast-feeding on bone mineral density. *Int J*

Fertil Womens Med 2002;47:169-71.

16. Filner JJ, Krohn KD, Lapidus JA, Becker TM. Risk factors for osteoporosis in Alaska Native women: a cross-sectional survey. *Alaska med* 2002;44:8-13,21.

17. Ward KD, Klesges RC. A meta-analysis of the effects of cigarette smoking on bone mineral density. *Calcif Tissue Int* 2001;68:259-70.

18. Lunt M, Masaryk P, Scheidt-Nave C, Nijs J, Poor G, Pols H, et al. The effects of lifestyle, dietary dairy intake and diabetes on bone density and vertebral deformity prevalence: the EVOS study. *Osteoporosis Int* 2001;12:688-98.

19. Sirola J, Kroger H, Honkanen R, Sandini L, Tuppurainen M, Jurvelin JS, et al. Smoking may impair the bone protective effects of nutritional calcium: a population-based approach. *J Bone Miner Res* 2003;18:1036-42.

20. Humphries A, Alam F, Fairney A. Alcohol abuse and osteoporosis. *Bone* 2001;28:S204

21. Turner RT, Sibonga JD. Effects of alcohol use and estrogen on bone. *Alcohol Res Health* 2001;25:276-81.

22. Sakamoto W, Nishihira J, Isomura H, Fujie K, Ozaki M, Yukawa S. Effect of coffee consumption on bone metabolism. *Bone* 2001;28:332-6.

23. Rapuri PB, Gallagher JC, Kinyamu HK, Ryschon KL. Caffeine intake increases the rate of bone loss in elderly women and interacts with vitamin D receptor

genotypes. *Am J Clin Nutr* 2001;74:694-700.

24. Feskanich D, Willett WC, Colditz GA. Calcium, vitamin D, milk consumption, and hip fractures: a prospective study among postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2003;77:504-11.

25. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr* 2003;77:257-65.

26. Lau EM, Woo J, Lam V, Hong A. Milk supplementation of the diet of postmenopausal Chinese women on a low calcium intake retards bone loss. *J Bone Miner Res* 2001;16:1704-9.

27. Kemmler W, Engelke K, Lauber D, Weineck J, Hensen J, Kalender WA. Exercise effects on fitness and bone mineral density in early postmenopausal women: 1-year EFOPS results. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:2115-23.

28. Nagata M, Kitagawa J, Miyake T, Nakahara Y. Effects of exercise practice on the maintenance of radius bone mineral density in postmenopausal women. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2002;21:229-34.

29. Prior JC, Kirkland SA, Joseph L, Kreiger N, Murray TM, Hanley DA, et al. Oral contraceptive use and bone mineral density in premenopausal women: cross-sectional, population-based data from the Canadian Multicentre Osteoporosis Study. *CMAJ* 2001;165:1023-9.

30. Gambacciani M, Ciaponi M, Cappagli B, Benussi C, Genazzani AR. Longitudinal evaluation of perimenopausal femoral bone loss: effects of a low-dose oral contraceptive preparation on bone mineral density and metabolism. *Osteoporosis Int* 2000;11: 544-8.

31. 김훈, 구승엽, 김석현, 최영민, 문신용, 김정구. 한국 폐경여성에서의 비타민 D 부족증에 관한 연구. *대한골다공증학회지* 2003;1: