폐경기 여성에서 골다공증과 정신건강의 연관성: 국민건강영양조사(2016년, 2018년)

방도담, 윤영숙*, 양윤준, 이연숙, 이준형, 서유빈, 강보람, 국효상, 권혁진, 남호수

인제대학교 의과대학 일산백병원 가정의학교실

Association between Osteoporosis and Mental Health Status in Postmenopausal Women: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2016 and 2018)

Do Dam Pang, Yeong Sook Yoon*, Yun Jun Yang, Eon Sook Lee, Jun Hyung Lee, Yoo Bin Seo, Bo Ram Kang, Hyosang Kook, Hyuk Jin Kwon, Hosoo Nam

Department of Family Medicine, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Goyang, Korea

Background: This study aimed to examine the association between osteoporosis and mental health status in Korean postmenopausal women.

Methods: We analyzed data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016 and 2018 and enrolled a total of 3,134 postmenopausal women. In the health questionnaire, participants who answered that they currently have osteoporosis were defined as the osteoporosis group. Mental health status data were obtained from a self-report questionnaire that assessed depression, subjective health status, stress perception, and suicide plans. Logistic regression analysis was performed to identify the association between osteoporosis and mental health status.

Results: The group whose subjective health status was "bad" had a significantly higher odds ratio for osteoporosis than the group whose subjective health status was "good" (2.26 [95% confidence interval, 1.59–3.21]). Compared with the healthy group, the group with depression showed a significantly higher odds ratio for osteoporosis (1.44 [95% confidence interval, 1.03–2.02]). We also determined that osteoporosis was significantly associated with age, educational level, and alcohol intake. Conversely, stress perception and suicide plans were not significantly associated with osteoporosis in Korean postmenopausal women.

Conclusion: In Korean postmenopausal women, subjective health status and depression were significantly associated with osteoporosis.

Keywords: Osteoporosis; Postmenopause; Depression; Subjective Health; Stress; Suicidal Plans

서론

골다공증이란 골 형성의 감소 및 골 흡수의 증가로 골의 강도가 약화되어 골절의 위험성이 증가하는 근골격계 질환이다.¹⁾ 특히 골다공증과 관련된 골절은 이환과 사망 및 의료비 증가로 이어질 수 있어 사회 보건 분야의 심각한 문제로 여겨진다.²⁾

골다공증은 연령 증가에 따라 유병률이 올라가는데³⁾ 특히 여성에서는 약 25–35세에 골밀도가 최대를 이루고, 40세 이후부터는 해면골이 연간 1%–2%씩 감소하고 폐경 직후에는 척추 해면골의 골밀도가 연간 평균 4.4%에서 8.5%씩 감소한다.⁴⁾ 폐경 이후에는 여성 호르몬인 에스트로겐의 감소로 인해 뼈의 재흡수가 가속화되고⁵⁾ 프로게스테론이 감소함에 따라 조골세포를 자극하여 새로운 뼈를 생

Received May 20, 2021 Revised July 20, 2021

Accepted July 26, 2021

Corresponding author Yeong Sook Yoon

Tel: +82-31-910-7115, Fax: +82-31-910-7024

E-mail: ysyoon@paik.ac.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9249-2940>

Copyright © 2021 The Korean Academy of Family Medicine

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

성하는 것이 저해된다.⁶⁾ 이처럼 폐경은 여성에서의 골밀도 감소에 중요한 요인이라고 할 수 있다.

여러 연구자들은 골다공증과 정신 질환의 연관성에 대하여 우려해왔는데⁷⁾ 몇몇 연구에 따르면 주요 우울증은 낮은 골밀도, 높은 골절 위험도와 관련이 있었다.^{8,9)} 특히 폐경기 여성들은 여성 호르몬의 변화로 신체 증상뿐만 아니라 우울 등의 정신적 문제를 일으키는 경우가 많으며 이러한 우울은 삶의 질을 낮출 수 있어 중요하게 여겨진다.¹⁰⁾ 또한 폐경기 여성에서 우울증과 골밀도 감소의 연관성을 조사한 결과 우울은 낮은 골밀도와 관련이 있었으며, 따라서 우울증을 골다공증의 중요한 위험요소로 간주해야 한다고 하였지만¹¹⁾ 국내에서 폐경기 여성을 대상으로 한 연구는 드문 실정이다.

이에 본 연구는 2016년과 2018년에 실시된 국민건강영양조사 자료를 토대로 대한민국 폐경기 여성에서 골다공증과 정신건강의 연관성 및 골다공증 관련 요인에 대하여 살펴보고자 하였다.

방 법

1. 연구대상자

본 연구는 국민건강영양조사 제7기 1차, 3차(2016년, 2018년) 자료를 활용하였는데 검진 조사에 참여한 인구 중 여성은 총 8,495명이었다. 그중 '현재 월경을 하고 있습니까?'라는 질문에 '자연 폐경' 혹은 '인공 폐경'이라고 답한 참여자는 3,392명이었고, 연구 대상 변수에 하나라도 결측값이 있는 경우를 제외한 총 3,134명을 대상으로 하였다.

2. 골다공증

골다공증 유무는 건강 설문 항목에서 현재 골다공증 유병증이라고 응답한 경우를 골다공증군으로 정의하였다.

3. 정신건강

정신건강 요인은 건강 설문 조사 항목 중 주관적 건강상태, 스트레스 인지율, 우울증, 자살 계획 문항을 이용하였다.

주관적 건강상태는 "평소 건강은 어떻다고 생각하십니까?"라는 질문에 대한 응답에 따라 좋음(매우 좋음, 좋음)과 보통, 그리고 나쁨(나쁨, 매우 나쁨)으로 구분하였다.

스트레스 인지율은 "평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼고 있습니까?"라는 질문에 따라 적음(조금 느낌, 거의 느끼지 않음)과 많음(대단히 많이 느낌, 많이 느낌)으로 구분하였다.

우울증은 우울증선별도구(Patient Health Questionnaire-9; PHQ-9) 총점 27점 중 10점 이상에 해당하는 대상으로 정의하였다.¹²⁾ 설문은

지난 2주간 느낀 무쾌감, 우울감, 수면의 변화, 피로감, 식욕변화, 죄책감 혹은 무가치감, 집중력 저하, 좌불안석 또는 처진 느낌, 자살사고의 9가지 요소로 구성되어 있고 높은 점수일수록 심각한 우울 증상을 나타낸다.

자살 계획은 '최근 1년 동안 자살하기 위해 구체적인 계획을 세운 적이 있습니까?'라는 질문에 '예'라고 응답한 대상으로 정의하였다.

4. 다른 요인들

대상자의 사회인구학적 특성에는 나이, 가구소득, 교육수준, 경제활동, 결혼상태를 포함하였다. 가구소득은 월평균 가구 총소득에 대한 사분위자료를 이용해 하, 중하, 중상, 상으로 구분하였고 교육수준은 초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상으로 구분하였다. 경제활동 상태는 최근 1주일 동안 수입을 목적으로 1시간 이상 일을 하거나 18시간 이상 무급가족 종사자로 일한 경험의 유무로 구분하였고, 결혼상태는 미혼, 기혼, 별거나 사별 또는 이혼의 세 그룹으로 구분하였다.

건강행위 및 건강 관련 특성에는 비만도(체질량지수; body mass index [BMI]), 음주 빈도, 흡연력, 규칙적인 운동, 고혈압, 당뇨를 포함하였다. BMI는 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 계산했으며 BMI에 따라 18.5 미만(저체중군), 18.5 이상, 25 미만(정상 체중군), 25 이상(비만군)으로 구분하였다. 음주빈도는 최근 1년간 음주 횟수가 월 1회 미만, 월 1회~주 1회, 주 2회 이상인 세 그룹으로 나누었고, 흡연력은 현재 흡연자, 과거 흡연자, 비흡연자로 구분해 분석하였다. 규칙적인 운동은 유산소 운동과 근력 운동으로 각각 나누어 정의하였는데 유산소 운동의 경우 일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체 활동을 섞어서(고강도 1분은 중강도 2분) 각 활동에 상당하는 시간을 실천하였는지 여부로 나누었다. 또한 WHO에서 권고한 근력 운동 주 2회를 기준으로 하여 '최근 1주일 동안 팔굽혀펴기, 윗몸일으키기, 아령, 역기, 철봉 등의 근력 운동을 한 날은 며칠입니까?'라는 질문에 '전혀 하지 않음', '1일'이라고 응답한 경우 '근력 운동을 하지 않은 그룹'으로, '2일 이상'이라고 응답한 경우를 '근력 운동을 시행한 그룹'으로 정의하였다. 만성 질환은 당뇨병, 고혈압의 현재 유병 여부로 구분하였다.

여성 건강 특성에는 폐경과 경구피임약 복용 여부를 포함했으며 경구피임약 복용 여부는 최소한 한 달 이상 경구피임약을 복용한 경험 유무를 말한다.

5. 통계분석

국민건강영양조사 자료는 복합 표본 설계방법을 사용하였으므로

국민건강영양조사 원시자료 이용지침에 따라 가중치를 사용하여 복합 표본 분석을 시행하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 연속형 변수일 경우 평균과 표준오차로, 범주형 변수일 경우 퍼센트로 제시했으며 t-test와 chi-square tests를 사용하여 골다공증 유무에 따른 차

이를 비교하였다. 골다공증과 정신건강의 연관성을 파악하기 위해 나이, 가구소득, 교육수준, 경제활동, 결혼상태, 음주빈도, 흡연력, 비만도, 유산소 운동, 근력 운동, 경구피임약, 고혈압, 당뇨 등을 보정한 후 다변량 로지스틱 회귀 분석을 시행하였다. 또한 골다공증과

Table 1. General characteristics of the study subjects

Characteristic		Osteoporosis		P-value
		No (n=2,446)	Yes (n=688)	
Age (y)		61.88±0.46	69.07±0.78	<0.001
Income	Low	23.8	48.2	<0.001
	Middle-low	25.4	27.4	
	Middle-high	26.6	10.5	
	High	24.3	13.9	
Education	≤Primary school	36.1	64.5	<0.001
	Middle school	17.5	16.6	
	High school	31.2	13.5	
	≥University	15.1	5.4	
Marital status	Unmarried	1.1	1.1	<0.001
	Separated/widowed/divorced	28.6	45.8	
	Married	70.3	53.1	
Occupation	No	51.3	65.4	<0.001
	Yes	48.7	34.6	
Smoking	Current	5.1	3.5	0.175
	Past	3.3	2.6	
	Never	91.6	93.8	
Alcohol intake	≥2/wk	9.3	4.1	<0.001
	1-4/mo	23.7	15.3	
	<1/mo	67.0	80.6	
Aerobic exercise	No	62.7	69.5	0.004
	Yes	37.3	30.5	
Strength exercise	No	86.1	90.6	0.007
	Yes	14.9	9.4	
Body mass index	<18.5	2.2	3.1	0.433
	18.5-24.9	61.3	60.1	
	≥25	36.6	36.8	
Oral contraceptives	Yes	21.3	23.9	0.173
	No	78.7	76.1	
Hypertension	Yes	45.0	56.9	<0.001
	No	55.0	43.1	
Diabetes mellitus	Yes	20.3	22.7	0.251
	No	79.7	77.3	
Subjective health status	Bad	24.4	42.6	<0.001
	Moderate	52.7	44.6	
	Good	22.9	12.8	
Stress perception	High	23.6	24.2	0.781
	Low	76.4	75.8	
Depression	Yes	6.6	11.1	0.001
	No	93.4	88.9	
Suicidal plans	Yes	1.7	2.3	0.336
	No	98.3	97.7	

Values are presented as mean±standard deviation or percentage.

Subjective health status: Bad (including 'very bad' and 'bad')/Moderate/Good (including 'very good' and 'good'). Stress perception: High (high or very high stress)/Low (none or some stress). Depression: Yes (PHQ-9≥10), No (PHQ-9<10).

PHQ-9, Patient Health Questionnaire-9.

P-values from t-test and chi-square test comparing a difference between normal and osteoporosis.

연관된 다른 요인들을 확인하기 위해 역시 다변량 로지스틱 회귀 분석을 시행하였는데 Model 1에서는 나이, 가구소득, 교육수준, 경제활동, 결혼상태, 음주빈도, 흡연력, 비만도, 유산소 운동, 근력 운동, 경구피임약, 고혈압, 당뇨를 보정하였고 Model 2에서는 우울증을 추가로 보정하였다. 모든 통계분석은 IBM SPSS statistics ver. 25.0 프로그램(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였고, 통계적 유의수준은 0.05 미만으로 하였다.

결 과

1. 연구대상자의 기본적 특성

연구대상자(N=3,134)의 기본적인 특성을 Table 1에 제시하였다. 골다공증군은 688명(22.0%), 정상군은 2,446명(78.0%)이었으며 평균 나이는 골다공증군 69.07±0.78세, 정상군 61.88±0.46세로 골다공증군에서 유의하게 많았다. 최근 1년간 음주 빈도가 주 2회 이상인 경우는 골다공증군에서 4.1%, 정상군에서 9.3%로 골다공증군에서 유의하게 적었고, 규칙적인 유산소 운동과 근력 운동을 하는 경우도 골다공증군에서 각각 30.5%, 9.4%로 정상군 37.3%, 14.9%보다 유의하게 적었다. 주관적 건강상태 '나쁨'은 골다공증군에서 42.6%, 정상군에서 24.4%로 골다공증군에서 유의하게 많았으며 우울증 역시 골다공증군에서 11.1%, 정상군에서 6.6%로 골다공증군에서 유의하게 높게 나타났다.

2. 골다공증과 정신건강의 연관성

골다공증과 정신건강의 연관성을 알아보기 위하여 나이, 가구소득, 교육수준, 경제활동, 결혼상태, 음주빈도, 흡연력, 비만도, 유산소 운동, 근력 운동, 경구피임약, 고혈압, 당뇨를 보정한 후 로지스틱

회귀분석을 시행하였다(Table 2). 주관적 건강상태가 '좋은'인 그룹에 비해 '나쁨'인 그룹에서 골다공증 교차비가 2.26 (95% confidence interval [CI], 1.59–3.21)으로 높았다. 또한 우울증이 있는 경우 골다공증 교차비가 1.44 (95% CI, 1.03–2.02)로 우울증이 없는 경우보다 골다공증 유병률이 높은 것으로 나타났다. 스트레스 인지율과 자살 계획은 단변량 분석과 다변량 분석에서 모두 골다공증 교차비에 유의미한 차이가 없었다.

3. 골다공증과 관련된 다른 요인들

골다공증과 관련된 다른 요인들을 살펴보기 위하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과를 Table 3에 제시하였다. 나이가 증가할수록, 교육 수준이 초졸 이하인 경우 골다공증 교차비가 각각 1.06 (95% CI, 1.05–1.08), 2.42 (95% CI, 1.50–3.92)로 높았고, 반면 음주 빈도가 주 2회 이상인 경우에는 골다공증 교차비가 0.49 (95% CI, 0.32–0.75)로 낮았다. 이러한 연관성은 우울증을 추가로 보정한 후에도 유의하였다. 결혼 상태가 별거나 사별 또는 이혼인 경우, 최근 1주일 이내 경제활동 경험이 없는 경우, 유산소 운동이나 근력 운동을 하지 않는 경우, 고혈압이 있는 경우에는 단변량 분석에서 골다공증 교차비가 유의미하게 높았으나 다변량 분석에서 이러한 연관성이 사라졌다.

고 찰

본 연구는 대한민국 폐경기 여성에서 골다공증과 정신건강의 연관성에 대하여 살펴보고자 하였다. 연구 결과 주관적 건강상태가 '나쁨'이거나 우울증이 있는 여성에서 골다공증 유병률이 높았는데, 여러 관련 요인들을 보정한 후에도 골다공증 교차비가 각각

Table 2. Odds ratios and 95% confidence interval for osteoporosis according to mental health status

		Univariate			Multivariate ^a		
		OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
Subjective health status	Bad	3.12	2.24–4.35	<0.001	2.26	1.59–3.21	<0.001
	Moderate	1.52	1.11–2.08	0.009	1.32	0.96–1.81	0.091
	Good	1			1		
Stress perception	High	1.04	0.81–1.32	0.781	1.10	0.86–1.41	0.444
	Low	1			1		
Depression	Yes	1.77	1.27–2.47	0.001	1.44	1.03–2.02	0.032
	No	1			1		
Suicidal plans	Yes	1.36	0.72–2.57	0.337	1.12	0.56–2.23	0.750
	No	1			1		

Subjective health status: Bad (including 'very bad' and 'bad')/Moderate/Good (including 'very good' and 'good'). Stress perception: High (high or very high stress)/Low (none or some stress). Depression: Yes (PHQ-9≥10), No (PHQ-9<10).

OR, odds ratio; CI, confidence interval; PHQ-9, Patient Health Questionnaire-9.

^aAdjusted for age, household income quartile, education level, marital status, economic activity, smoking status, frequency of drinking, aerobic exercise, strength exercise, body mass index, oral contraceptives, hypertension, diabetes mellitus.

Table 3. Factors related to osteoporosis

Variables		Univariate			Model 1 ^a			Model 2 ^b		
		OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
Age (per 1 y increase)		1.09	1.08–1.10	<0.001	1.06	1.05–1.08	<0.001	1.06	1.05–1.08	<0.001
Income	Low	3.53	2.67–4.69	<0.001	1.39	1.00–1.92	0.049	1.34	0.97–1.86	0.077
	Middle-low	1.89	1.40–2.54	<0.001	1.26	0.92–1.72	0.148	1.24	0.91–1.70	0.179
	Middle-high	0.69	0.49–0.96	0.029	0.53	0.37–0.75	<0.001	0.52	0.36–0.75	<0.001
	High	1			1			1		
Education	≤Primary school	4.98	3.29–7.52	<0.001	2.42	1.50–3.92	<0.001	2.39	1.47–3.87	<0.001
	Middle school	2.65	1.70–4.14	<0.001	2.18	1.35–3.52	0.002	2.15	1.33–3.49	0.002
	High school	1.20	0.76–1.92	0.435	1.26	0.79–2.02	0.339	1.25	0.78–2.01	0.347
	≥University	1			1			1		
Marital status	Unmarried	1.32	0.59–2.94	0.503	1.38	0.55–3.46	0.493	1.33	0.53–3.28	0.548
	Separated/widowed/divorced	2.13	1.74–2.60	<0.001	1.02	0.81–1.28	0.896	1.00	0.79–1.26	0.985
	Married	1			1			1		
Occupation	No	1.79	1.47–2.19	<0.001	1.05	0.84–1.31	0.666	1.03	0.83–1.28	0.788
	Yes	1			1			1		
Smoking	Current	0.68	0.43–1.08	0.104	0.93	0.58–1.48	0.754	0.87	0.55–1.39	0.563
	Past	0.78	0.46–1.32	0.354	0.70	0.41–1.22	0.208	0.66	0.38–1.16	0.152
	Never	1			1			1		
Alcohol intake	≥2/wk	0.368	0.24–0.56	<0.001	0.49	0.32–0.75	0.001	0.49	0.32–0.76	0.001
	1–4/mo	0.537	0.40–0.72	<0.001	0.81	0.60–1.10	0.171	0.81	0.60–1.10	0.181
	<1/mo	1			1			1		
Aerobic exercise	No	1.36	1.10–1.68	0.004	0.98	0.77–1.25	0.878	0.98	0.78–1.25	0.888
	Yes	1			1			1		
Strength exercise	No	1.55	1.13–2.14	0.007	1.10	0.80–1.53	0.550	1.09	0.75–1.50	0.622
	Yes	1			1			1		
BMI	<18.5	1.46	0.81–2.63	0.203	1.41	0.75–2.63	0.284	1.40	0.75–2.61	0.291
	18.5–24.9	1.03	0.84–1.25	0.793	0.84	0.67–1.05	0.119	0.84	0.67–1.05	0.119
	≥25	1			1			1		
Oral contraceptives	Yes	1.16	0.94–1.43	0.173	0.96	0.76–1.21	0.720	0.95	0.75–1.20	0.650
	No	1			1			1		
Hypertension	Yes	1.62	1.31–2.00	<0.001	0.87	0.69–1.10	0.244	0.88	0.69–1.10	0.256
	No	1			1			1		
Diabetes mellitus	Yes	1.16	0.90–1.49	0.251	0.77	0.59–1.01	0.062	0.76	0.58–1.00	0.048
	No	1			1			1		

OR, odds ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index.

^aModel 1: Adjusted for age, household income quartile, education level, marital status, economic activity, smoking status, frequency of drinking, aerobic exercise, strength exercise, BMI, oral contraceptives, hypertension, diabetes mellitus. ^bModel 2: Adjusted for age, household income quartile, education level, marital status, economic activity, smoking status, frequency of drinking, aerobic exercise, strength exercise, BMI, oral contraceptives, hypertension, diabetes mellitus, depression.

2.26배, 1.44배 높게 나타났다(Table 2).

Bener 등¹¹⁾은 폐경 이행기와 폐경기 여성을 대상으로 한 연구에서 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-fourth edition, Beck Depression Inventory score를 사용하여 우울증이 골밀도에 미치는 영향을 조사하였는데 우울증과 골밀도 감소는 강한 연관성을 보였다. Erez 등¹³⁾도 폐경기 여성에서 Self-Rating Depression Scale, State-Trait Personality Inventory, Perceived Stress Scale 설문지를 활용하여 각각 우울, 스트레스, 불안과 골밀도와의 연관성을 살펴보았는데 우울, 스트레스, 불안 모두 골밀도 감소와 유의미한 연관성을 보였다. 본 연구에서는 우울증을 평가하기 위해 민감도와 특이도가 모두 우수하고 총 9문항으로 간결하여 일상적 선별 검사 시 실무 적용 가

능성이 높은 PHQ-9을 활용했으며^{14,15)} 이들 연구에서는 dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)를 이용하여 골밀도를 측정했다는 차이가 있지만, 폐경기 여성에서 우울증이 골다공증의 위험 요인이 될 수 있다는 본 연구 결과를 지지한다.

한편 Spangler 등¹⁶⁾은 폐경기 여성을 대상으로 한 3년의 관찰 연구에서 Center of Epidemiologic Studies Depression Scale, Diagnostic Interview Schedule 등 자가 설문문을 통해 파악한 우울 증상과 골밀도의 변화 및 골절은 유의미한 연관성이 없다고 하였고 Reginster 등¹⁷⁾도 폐경기 여성에서 General Health Questionnaire-28로 평가한 우울 증상과 골밀도는 유의미한 연관성이 없다고 하였다. 그러나 전자는 통제되지 못한 잠재적 교란 변수들이 있었을 가능성과 연구 시작

시점에만 우울 증상을 평가했다는 것이 제한점이라고 하며 후자의 경우 연구 대상자가 적어 직접적인 비교는 어렵다.

이전의 여러 문헌에서 우울증과 골다공증은 생리학적, 행동적 과정을 포함하는 양방향의 관계라고 설명한다.^{18,19)} 우울증은 Interleukin-6, Tumor necrosis factor- α , C-reactive protein 등의 전 염증성 사이토카인의 생성을 증가시키고, 이는 파골세포와 골 흡수의 증가로 이어질 수 있다.^{19,20)} 또한 우울증은 시상하부-뇌하수체-부신피질(Hypothalamus-Pituitary-Adrenal axis) 축의 활동을 자극하여 코티솔의 생성을 증가시키고 고코르티솔혈증은 골 손실의 중요한 요인이 된다.²¹⁾ 그 외에도 우울증 환자에서 낮은 농도의 세로토닌이 골 형성을 억제하고 골 흡수를 촉진한다고 설명하기도 한다.²²⁾ 신체 활동의 감소, 체중의 변화, 낮은 칼슘 순응도와 같은 우울증 관련 요인들 역시 골밀도 감소에 기여할 수 있으며²³⁾ 반대로 골다공증이 있는 경우 신체 기능의 저하, 무력감, 낮은 삶의 질 등에 영향을 주어 기분 장애와 우울증을 유발할 수도 있다.²⁴⁾

폐경기 여성에서 골다공증과 주관적 건강 상태, 스트레스 인지율, 자살 계획의 연관성을 직접적으로 분석한 연구를 찾기는 어렵지만 골다공증을 진단받은 폐경기 여성을 대상으로 삶의 질을 분석한 이전 연구들에 따르면 자가 설문지를 통해 평가한 정신적 기능이나 전반적 건강 인지가 저하되어 있었다.^{25,26)} 본 연구에서도 골다공증이 있는 그룹에서 주관적 건강 상태가 나쁜 경우가 유의미하게 많았고, 주관적 건강 상태가 나쁜 그룹에서 골다공증 유병률이 높게 나타났다(Tables 1, 2). 반면 스트레스 인지율이나 자살 계획은 단변량 분석과 다변량 분석 모두에서 골다공증과 유의미한 연관성이 없었다. 정신 건강의 4가지 항목에 대하여 하위 그룹 분석을 시행하였고 우울증이 있는 그룹과 주관적 건강 상태가 나쁜 그룹은 각각 교육 수준이 초졸 이하인 경우가 56.1%, 56.6%로 많았고, 가구 소득, 경제 활동, 유산소 운동, 근력 운동, 당뇨 이환 등 많은 특성에서 서로 비슷한 분포를 보였기 때문에 공통적으로 골다공증과 연관성을 보였을 것으로 생각된다(표로 제시하지 않음). 하지만 스트레스 인지율이 높거나 자살 계획이 있었던 그룹은 골다공증, 우울증, 주관적 건강상태가 나쁜 그룹과 공유하는 특성이 적은 것으로 나타났고 특히 자살 계획이 있었던 경우에는 대상자 수가 매우 적었기 때문에 골다공증과의 연관성을 확인하기에는 한계가 있었을 것으로 생각한다(표로 제시하지 않음).

본 연구에서는 정신건강 외에도 골다공증과 관련된 다른 요인들을 살펴보았는데(Table 3) 나이가 증가할수록, 교육 수준이 초졸 이하나 중졸인 경우 골다공증 교차비가 유의미하게 높았고 이는 이전 여러 연구 결과와 일치한다.^{27,28)} 반면 음주 빈도가 주 2회 이상인 경우에는 골다공증 교차비가 유의미하게 낮았는데 이전 연구들에서

음주와 골다공증의 연관성을 서로 다르게 보고하고 있으며^{27,29)} 연령, 음주량에 따라 음주가 골밀도에 미치는 영향이 달라진다고 분석한 연구도 있다.³⁰⁾ 본 연구에서는 주 2회 이상 음주한 그룹의 평균 연령(59.56 ± 0.62)이 월 1회 미만 음주한 그룹의 평균 연령(64.98 ± 0.26)보다 유의미하게 적었고, 음주 빈도가 음주량을 정확히 반영하지 못할 가능성도 있어, 향후 음주가 골다공증에 미치는 영향이 나이와 음주량에 따라 달라지는지에 대한 추가적인 연구가 더 필요하다.

본 연구는 골다공증에 취약한 것으로 알려진 폐경기 여성을 대상으로 대표성과 신뢰성이 높은 국민건강영양조사 자료를 분석했다는 데 의의가 있다. 하지만 단면 연구의 특성상 인과 관계를 설명하기 어렵다는 단점이 있고 대한민국이라는 한 개의 아시아 국가에 국한되었다는 것이 제한점이라고 볼 수 있다. 또한 골다공증 유무를 설문으로 대체하여 진단한 것은 본 연구의 가장 큰 제한점인데 실제 DXA를 시행한 후 골다공증을 진단한 경우와 비교하였을 때 DXA 결과 골다공증에 해당되나 설문으로는 정상군으로 분류되었을 가능성, 반대로 DXA 결과 정상임에도 골다공증군으로 분류되었을 가능성은 배제할 수 없다. 이는 본 연구의 목적인 골다공증과 우울증 간의 연관성이 실제보다 과장 혹은 축소되는 결과로 이어질 수 있을 것이다. 그리고 골밀도 측정 시 파악 가능한 골밀도의 심한 정도나 골다공증의 유병 기간에 따른 골다공증과 우울증의 연관성을 파악하는 데에도 한계가 있었을 것으로 생각된다. 그러나 골다공증은 증상으로 자가 진단을 하기 어려운 질병이므로 설문조사에서 골다공증이 있다고 대답한 경우 객관적인 검사 후 진단을 받았을 가능성이 높다고 생각되며 본 연구에서 골다공증으로 의사 진단을 받은 사람 중에서도 현재 유병 중인 환자만을 대상으로 하였으므로 골다공증 진단이 엄격하게 적용되었다고 판단한다. 본 연구에서는 우울증 선별 도구로서 PHQ-9를 활용하였는데 우울 증상의 중증도를 낮추거나 연관성을 희석시킬 수 있는 항우울제 복용 여부를 반영하지 못한다는 한계가 있다. 그러나 PHQ-9 총점이 10점 미만이지만 “현재 우울증 치료 중”이라고 응답한 참여자를 우울증 그룹으로 재분류하여 다변량 로지스틱 회귀 분석을 시행하였을 때도 골다공증 교차비가 1.61 (95% CI, 1.21–2.15)로 결과의 변화는 없었다(표로 제시하지 않음).

여러 제한점에도 불구하고, 우울증뿐만 아니라 주관적 건강 상태, 스트레스 인지율, 자살 계획 등 다양한 정신 건강과 관련된 문제를 탐색하고자 했으며 사회인구학적, 건강행태 관련 요인, 흔한 만성 질환에 대한 보정을 통해 폐경기 여성에서 골다공증과 정신건강의 뚜렷한 연관성을 보여주었다는 것은 본 연구의 강점이다.

결론적으로 대한민국 폐경기 여성에서 골다공증과 우울증, 주관적 건강 상태는 밀접한 연관성을 가지고 있었으며 우울증이 있거나

주관적 건강 상태가 나쁜 그룹에서 높은 골다공증 유병을 보였다. 또한 나이가 증가할수록, 교육 수준이 초졸 이하나 중졸일 경우에도 골다공증의 위험도가 높았다. 본 연구 결과를 바탕으로 폐경기 여성에서 골다공증의 예방 및 치료 전략을 수립할 때 신체적 측면뿐만 아니라 정신 건강도 함께 평가하여 조기에 적극적인 교육과 중재를 실시하여야 할 것이다.

요약

연구배경: 골다공증은 골절 위험도를 증가시키고 골절은 삶의 질 저하는 물론 사망률 증가까지 유발하므로 골다공증의 예방과 적절한 치료가 매우 중요하다. 특히 여성에서 골다공증은 폐경 후에 급속하게 진행이 되는 것으로 알려져 있다. 기존 여러 연구를 통해 폐경기 여성에서 우울증이 골다공증의 위험 인자라고 알려졌으나 국내 폐경기 여성을 대상으로 진행한 연구는 상대적으로 드문 실정이다. 따라서 이 연구에서는 대한민국 폐경기 여성을 대상으로 골다공증과 정신 건강의 연관성을 알아보고자 한다.

방법: 국민건강영양조사 제7기 1차년도(2016년), 제7기 3차년도(2018년) 자료를 통합하여 대한민국 폐경기 여성(N=3,134)에서 골다공증과 정신건강의 연관성을 확인하였다. 건강 설문 이환 항목에서 현재 골다공증 유병 중이라고 응답한 경우를 골다공증 군으로 정의했으며 정신 건강 요인은 주관적 건강 상태, 스트레스 인지율, 우울증, 자살 계획으로 나누어 분석하였다. 질병관리본부의 국민건강영양조사 원시자료 이용지침에 따라 가중치를 사용하여 복합 표본분석을 시행하였고 골다공증과 정신건강과의 연관성을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 시행하였다.

결과: 주관적 건강상태가 '좋은'인 그룹에 비해 주관적 건강상태가 '나쁨'인 그룹에서 골다공증 교차비가 2.26 (95% CI, 1.59-3.21)으로 높았으며 우울증이 없는 그룹에 비해 우울증이 있는 그룹에서 골다공증 교차비가 1.44 (95% CI, 1.03-2.02)로 높았다. 반면 스트레스 인지율과 자살계획은 골다공증 유병과 유의미한 연관성이 없는 것으로 나타났다. 그 외 연령, 교육수준, 음주 빈도가 폐경기 여성에서 골다공증 유병과 연관성이 있는 것을 확인하였다.

결론: 폐경기 여성에서 주관적 건강상태와 우울증은 골다공증과 상당한 연관성이 있었다. 따라서 폐경기 여성에서 골다공증의 예방 및 건강 증진을 위해서는 신체적 측면뿐만 아니라 정신 건강을 고려한 적극적인 중재를 시행해야 할 것이다.

중심단어: 골다공증; 폐경기; 우울증; 주관적 건강 상태; 스트레스 인지율; 자살 계획

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Do Dam Pang, <https://orcid.org/0000-0001-7272-9288>

Yeong Sook Yoon, <https://orcid.org/0000-0002-9249-2940>

Yun Jun Yang, <https://orcid.org/0000-0003-3428-1587>

Eon Sook Lee, <https://orcid.org/0000-0002-6148-2512>

Jun Hyung Lee, <https://orcid.org/0000-0003-2999-7767>

Yoo Bin Seo, <https://orcid.org/0000-0001-8116-1110>

Bo Ram Kang, <https://orcid.org/0000-0002-2492-3155>

Hyosang Kook, <https://orcid.org/0000-0002-9886-8208>

Hyuk Jin Kwon, <https://orcid.org/0000-0002-9519-5781>

Hosoo Nam, <https://orcid.org/0000-0002-4433-3056>

REFERENCES

1. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA 2001; 285: 785-95.
2. Johnell O. The socioeconomic burden of fractures: today and in the 21st century. Am J Med 1997; 103: 20S-5S; discussion 25S-6S.
3. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. Lancet 2002; 359: 1761-7.
4. Genant HK, Ettinger B, Cann CE, Reiser U, Gordan GS, Kolb FO. Osteoporosis: assessment by quantitative computed tomography. Orthop Clin North Am 1985; 16: 557-68.
5. Weitzmann MN, Pacifici R. Estrogen deficiency and bone loss: an inflammatory tale. J Clin Invest 2006; 116: 1186-94.
6. Prior JC. Progesterone for the prevention and treatment of osteoporosis in women. Climacteric 2018; 21: 366-74.
7. Aloumanis K, Mavroudis K. The "depressive" face of osteoporosis and the "osteoporotic" face of depression. Hormones (Athens) 2013; 12: 350-62.
8. Lee CW, Liao CH, Lin CL, Liang JA, Sung FC, Kao CH. Increased risk of osteoporosis in patients with depression: a population-based retrospective cohort study. Mayo Clin Proc 2015; 90: 63-70.
9. Cizza G, Primma S, Coyle M, Gourgios L, Csako G. Depression and osteoporosis: a research synthesis with meta-analysis. Horm Metab Res 2010; 42: 467-82.
10. Bradley SM, Rumsfeld JS. Depression and cardiovascular disease. Trends Cardiovasc Med 2015; 25: 614-22.
11. Bener A, Saleh NM, Bhugra D. Depressive symptoms and bone mineral density in menopause and postmenopausal women: a still increasing and neglected problem. J Family Med Prim Care 2016; 5: 143-9.
12. Choi Y, Mayer TG, Williams MJ, Gatchel RJ. What is the best screening test

- for depression in chronic spinal pain patients? *Spine J* 2014; 14: 1175-82.
13. Erez HB, Weller A, Vaisman N, Kreitler S. The relationship of depression, anxiety and stress with low bone mineral density in post-menopausal women. *Arch Osteoporos* 2012; 7: 247-55.
14. Gilbody S, Richards D, Brealey S, Hewitt C. Screening for depression in medical settings with the Patient Health Questionnaire (PHQ): a diagnostic meta-analysis. *J Gen Intern Med* 2007; 22: 1596-602.
15. Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *J Gen Intern Med* 2001; 16: 606-13.
16. Spangler L, Scholes D, Brunner RL, Robbins J, Reed SD, Newton KM, et al. Depressive symptoms, bone loss, and fractures in postmenopausal women. *J Gen Intern Med* 2008; 23: 567-74.
17. Reginster JY, Deroisy R, Paul I, Hansenne M, Ansseau M. Depressive vulnerability is not an independent risk factor for osteoporosis in postmenopausal women. *Maturitas* 1999; 33: 133-7.
18. Meukow B, Eaton WW, Golden SH. Depression and osteoporosis: epidemiology and potential mediating pathways. *Osteoporos Int* 2008; 19: 1-12.
19. Papanicolaou DA, Wilder RL, Manolagas SC, Chrousos GP. The pathophysiologic roles of interleukin-6 in human disease. *Ann Intern Med* 1998; 128: 127-37.
20. Kiecolt-Glaser JK, McGuire L, Robles TF, Glaser R. Emotions, morbidity, and mortality: new perspectives from psychoneuroimmunology. *Annu Rev Psychol* 2002; 53: 83-107.
21. Cizza G, Primma S, Csako G. Depression as a risk factor for osteoporosis. *Trends Endocrinol Metab* 2009; 20: 367-73.
22. Cocchi M, Tonello L, Gabrielli F, Pregnotato M. Depression, osteoporosis, serotonin and cell membrane viscosity between biology and philosophical anthropology. *Ann Gen Psychiatry* 2011; 10: 9.
23. Wu Q, Magnus JH, Liu J, Bencaz AF, Hentz JG. Depression and low bone mineral density: a meta-analysis of epidemiologic studies. *Osteoporos Int* 2009; 20: 1309-20.
24. Gold DT. The clinical impact of vertebral fractures: quality of life in women with osteoporosis. *Bone* 1996; 18 (3 Suppl 1): 185S-9S.
25. Bianchi ML, Orsini MR, Saraifoger S, Ortolani S, Radaelli G, Betti S. Quality of life in post-menopausal osteoporosis. *Health Qual Life Outcomes* 2005; 3: 78.
26. de Oliveira Ferreira N, Arthuso M, da Silva R, Pedro AO, Pinto Neto AM, Costa-Paiva L. Quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: correlation between QUALEFFO 41 and SF-36. *Maturitas* 2009; 62: 85-90.
27. Tian L, Yang R, Wei L, Liu J, Yang Y, Shao F, et al. Prevalence of osteoporosis and related lifestyle and metabolic factors of postmenopausal women and elderly men: a cross-sectional study in Gansu province, Northwestern of China. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96: e8294.
28. Wang MC, Dixon LB. Socioeconomic influences on bone health in postmenopausal women: findings from NHANES III, 1988-1994. *Osteoporos Int* 2006; 17: 91-8.
29. Grainge MJ, Coupland CA, Cliffe SJ, Chilvers CE, Hosking DJ. Cigarette smoking, alcohol and caffeine consumption, and bone mineral density in postmenopausal women. The Nottingham EPIC Study Group. *Osteoporos Int* 1998; 8: 355-63.
30. Maurel DB, Boisseau N, Benhamou CL, Jaffre C. Alcohol and bone: review of dose effects and mechanisms. *Osteoporos Int* 2012; 23: 1-16.