

中国 40 岁及以上绝经后女性骨质疏松症患病率及其影响因素研究

汤淑女¹ 尹香君¹ 余卫² 崔露¹ 李志新³ 崔丽嘉⁴ 王临虹¹ 夏维波⁴

¹中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心,北京 100050;²中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院放射科,北京 100730;³中国疾病预防控制中心妇幼保健中心,北京 100081;⁴中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院内分泌科,北京 100730

汤淑女和尹香君对本文有同等贡献

通信作者:王临虹,Email:wanglinhong@ncncd.chinacdc.cn;夏维波,Email:xiaweibo8301@163.com

【摘要】目的 了解我国≥40岁绝经后女性骨质疏松症患病率及其影响因素,为我国骨质疏松症防控工作提供科学依据。**方法** 本研究数据来自2018年中国骨质疏松症流行病学调查,覆盖全国11个省(直辖市)44个县(区),通过问卷调查、体格检查收集调查对象相关变量,并采用双能X线吸收法测量腰椎和股骨近端骨密度。应用复杂抽样加权估计我国≥40岁绝经后女性骨质疏松症患病率及其95%CI并分析其影响因素。**结果** 纳入分析5 728人,中国≥40岁绝经后女性骨质疏松症患病率为32.5%(95%CI: 30.3%~34.7%)。其中,40~、50~、60~、70~、≥80岁绝经后女性骨质疏松症患病率为16.0%(95%CI: 4.5%~27.5%)、18.4%(95%CI: 15.9%~20.8%)、37.5%(95%CI: 34.5%~40.4%)、52.9%(95%CI: 47.5%~58.3%)和68.0%(95%CI: 55.9%~80.1%);文盲或小学以下文化程度和家庭人均年收入<10 000元人群骨质疏松症患病率较高($P<0.001$),分别为47.2%(95%CI: 43.0%~51.3%)和40.3%(95%CI: 36.9%~43.7%);农村[35.1%(95%CI: 32.0%~38.1%)]高于城市($P<0.001$);低体重、正常体重、超重、肥胖人群骨质疏松症患病率分别为69.9%(95%CI: 59.0%~80.8%)、42.2%(95%CI: 38.7%~45.7%)、24.2%(95%CI: 21.3%~27.1%)和14.6%(95%CI: 11.1%~18.0%)。月经维持年限≤30年和绝经年限≥11年骨质疏松症患病率相对较高($P<0.001$),分别为46.1%(95%CI: 40.8%~51.3%)和48.2%(95%CI: 45.0%~51.3%)。多因素logistic回归分析结果显示,年龄≥60岁、文盲或小学以下文化程度、家庭人均年收入<10 000元、低体重、月经维持年限≤30年、绝经年限≥11年绝经后女性骨质疏松症患病风险高。**结论** 我国≥40岁绝经后女性骨质疏松症患病率较高,且在不同社会经济地位组间存在差异,应有效开展重点人群骨质疏松症防控工作。

【关键词】 骨质疏松症; 绝经后女性; 患病率; 危险因素

基金项目: 中央转移支付重大公共卫生项目; 中国红十字基金会

Prevalence of osteoporosis and related factors in postmenopausal women aged 40 and above in China

Tang Shu'nyu¹, Yin Xiangjun¹, Yu Wei², Cui Lu¹, Li Zhixin³, Cui Lijia⁴, Wang Linhong¹, Xia Weibo⁴

¹National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; ²Department of Radiology, Peking Union

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210826-00680

收稿日期 2021-08-26 本文编辑 张婧

引用格式: 汤淑女, 尹香君, 余卫, 等. 中国 40 岁及以上绝经后女性骨质疏松症患病率及其影响因素研究[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(4): 509-516. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210826-00680.

Tang SN, Yin XJ, Yu W, et al. Prevalence of osteoporosis and related factors in postmenopausal women aged 40 and above in China[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(4):509-516. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210826-00680.



Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China; ³National Center for Women and Children's Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100081, China; ⁴Department of Endocrinology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Tang Shu'nyu and Yin Xiangjun contributed equally to the article

Corresponding authors: Wang Linhong, Email: wanglinhong@ncncd.chinacdc.cn; Xia Weibo, Email: xiaweibo8301@163.com

【 Abstract 】 Objective To understand the prevalence of osteoporosis and related factors in postmenopausal women aged ≥ 40 years in China and provide scientific evidence for osteoporosis prevention and control. **Methods** Data of this study were from the 2018 China Osteoporosis Epidemiological Survey, covering 44 counties (districts) in 11 provinces in China. Related variables were collected by questionnaire survey and physical measurement, and the BMD of lumbar spine and proximal femur was measured by dual-energy X-ray absorption method. The prevalence of osteoporosis and its 95%CI in postmenopausal women aged ≥ 40 years were estimated with complex sampling weights. **Results** A total of 5 728 postmenopausal women aged ≥ 40 years were included in the analysis and the prevalence of osteoporosis was 32.5% (95%CI: 30.3%-34.7%). The prevalence of osteoporosis in postmenopausal women aged 40-49 years, 50-59 years, 60-69 years, 70-79 years, and ≥ 80 years were 16.0% (95%CI: 4.5%-27.5%), 18.4% (95%CI: 15.9%-20.8%), 37.5% (95%CI: 34.5%-40.4%), 52.9% (95%CI: 47.5%-58.3%), and 68.0% (95%CI: 55.9%-80.1%) respectively. The prevalence of osteoporosis was higher ($P < 0.001$) in those with education level of primary school or below (47.2%, 95%CI: 43.0%-51.3%) and in those with individual annual income less than 10 000 Yuan, (40.3%, 95%CI: 36.9%-43.7%). The prevalence of osteoporosis was 35.1% in rural areas (95%CI: 32.0%-38.1%), which was higher than that in urban areas ($P < 0.001$). The prevalence of osteoporosis in low weight, normal weight, overweight and obese groups were 69.9% (95%CI: 59.0%-80.8%), 42.2% (95%CI: 38.7%-45.7%), 24.2% (95%CI: 21.3%-27.1%) and 14.6% (95%CI: 11.1%-18.0%), respectively. The prevalence of osteoporosis in those with menstrual maintenance years ≤ 30 years and in those with menopause years ≥ 11 years were 46.1% (95%CI: 40.8%-51.3%) and 48.2% (95%CI: 45.0%-51.3%), respectively. Multivariate logistic analysis showed that age ≥ 60 years, education level of primary school or below, annual household income per capita less than 10 000 Yuan, low body weight, menstrual maintenance years ≤ 30 years, menopause years ≥ 11 years were risk factors of osteoporosis in postmenopausal women in China. **Conclusions** The prevalence of osteoporosis was high in postmenopausal women aged ≥ 40 years in China, and there were differences in osteoporosis prevalence among different socioeconomic groups. Effective interventions should be taken for the prevention and control of osteoporosis in key groups in the future.

【 Key words 】 Osteoporosis; Postmenopausal women; Prevalence; Related factor

Fund programs: Chinese Central Government Key Project of Public Health Program; Chinese Red Cross Foundation

骨质疏松症是一种以骨量减少、骨微结构破坏导致骨骼脆性增加、骨折风险增加为特征的代谢性骨病^[1]。骨质疏松症患者早期症状隐匿,骨折是其严重的并发症,可导致患者残疾,影响生活质量,甚至导致死亡。骨质疏松症及骨质疏松性骨折已成为全球关注的重要公共卫生问题之一。绝经后女性由于体内雌激素水平改变,骨量生成减少,骨吸收增加,导致骨密度降低,是骨质疏松症高危人群。研究显示,我国 ≥ 40 岁女性骨质疏松症患病率是同年龄组男性的4~5倍^[2-3]。一项针对我国不同地区绝经后骨质疏松症患病率的研究显示,我国50~59岁绝经后女性骨质疏松症患病率约为20.38%,受到平均日照、当地居民体重、生活习惯、饮食结构等有关因素的影响^[4]。目前,针对我国绝经后女性

骨质疏松症患病率及其影响因素的研究多局限于不同地区或特定人群^[5-8],基于全国范围的抽样调查数据尚不丰富。2018年,中国CDC慢性非传染性疾病疾病预防控制中心联合中华医学会骨质疏松与骨矿盐疾病分会开展了具有全国代表性的中国骨质疏松症流行病学调查,本研究通过调查 ≥ 40 岁绝经后女性数据进行分析,了解我国绝经后女性骨质疏松症患病率及其影响因素,丰富相关研究,为政策制定提供科学依据。

对象与方法

1. 研究对象:本研究数据来自2018年中国骨质疏松症流行病学调查。该调查具有全国代表性,

覆盖北京、山西、吉林、江苏、浙江、湖北、湖南、广东、四川、重庆和陕西 11 个省(直辖市)44 个县(区)。采用多阶段分层整群随机抽样方法抽取 >20 岁常住居民进行调查。具体抽样流程:在全国范围内随机抽取 11 个省(直辖市),每个省(直辖市)采用与人口规模成比例的概率抽样(PPS)随机抽取 2 个县和 2 个区。每个调查县(区)采用 PPS 随机抽取 4 个乡镇(街道),每个乡镇(街道)随机抽取 2 个行政村(居委会),每个行政村(居委会)随机抽取 1 个村(居)民小组,在每个村(居)民小组按照年龄组(20~29 岁,30~39 岁)和性别分层随机抽取 8 名 20~39 岁居民和 50 户调查户,每户采用 KISH 表法随机抽取 1 名 ≥40 岁居民进行调查。其中对 20~39 岁的人群重点开展中国人群峰值骨量研究,≥40 岁的人群重点评估骨质疏松症流行情况。调查对象排除标准:①居住在功能区中的居民,如工棚、军队、集体宿舍、养老院等;②认知或交流障碍者;③高位截瘫;④妊娠期;⑤不能平卧于检查床上,或不能坚持 5 min 者;⑥脊柱严重畸形或脊柱上有金属内植物者。该调查计划样本量 20 416 人,其中 ≥40 岁 17 600 人,最终有效样本 20 281 人,其中 ≥40 岁 17 489 人。具体参见文献[2]。本研究选取 ≥40 岁绝经女性且完成骨密度测量者作为研究对象。排除标准:①子宫切除;②双侧卵巢切除;③患有甲状腺疾病;④患有恶性肿瘤;⑤服用抗骨质疏松药物。最终纳入 5 728 人。中国骨质疏松症流行病学调查通过中国 CDC 慢性非传染性疾病预防控制中心伦理审查委员会审查(批准文号:201805)。调查对象均签署知情同意书。

2. 调查内容及方法:采用 2018 年中国骨质疏松症流行病学调查问卷、体格检查和骨密度测量的相关结果进行分析。问卷内容包括人口学特征、生活方式、女性绝经情况等。体格检查包括身高和体重测量。骨密度测量采用国际公认的“金标准”——双能 X 线吸收法(DXA),通过 GE-Lunar 和 Hologic 骨密度仪对腰椎正位(L1~L4)、股骨颈和全髌进行骨密度测量。该调查对骨密度测量开展了严格的质量控制,具体措施:重复扫描本单位腰椎体模 10 次并计算基线和波动范围、30 例常规患者测量审核合格、每日开机体模测量、调查对象骨密度测量影像省级和国家级质控负责人双重评审等^[9-10]。为确保不同测量仪器间的骨密度测量数据具有可比性,采用重复测量统一的欧洲腰椎体模并通过回归分析对所有参与流行病学调查的仪器进

行横向校准。

3. 定义和分类标准:

(1)骨质疏松症判定标准:采用 2018 年中国骨质疏松症流行病学调查获得的中国女性不同部位峰值骨密度和标准差作为背景参考值计算 T 值^[10], $T=(\text{校正后骨密度测定值}-\text{同性别同种族正常成年人骨峰值})/\text{正常成年人骨密度的标准差}$ 。根据诊疗指南^[11]和 WHO 推荐的骨质疏松症分类标准^[12]进行判定:腰椎正位、股骨颈、全髌任一部位 $T \leq -2.5$ 为骨质疏松症。

(2)其他研究变量:文化程度分为文盲或小学以下、小学、初中、高中及以上;家庭人均年收入分为 <10 000、10 000~、20 000~、≥30 000 元;婚姻状况在婚指处于婚姻状态中,非在婚包括单身、离异、丧偶等未处于婚姻状态中;将所有的县定义为农村,区定义为城市;按 BMI(kg/m²)分为低体重(BMI<18.5)、正常体重(18.5≤BMI<24.0)、超重(24.0≤BMI<28.0)和肥胖(BMI≥28.0);本研究饮酒情况通过问卷自答是否经常饮酒获得,其中经常饮酒定义为每周至少一次饮酒;过去一年奶制品摄入分为从未摄入、非每天摄入、每天摄入<300 ml,每天摄入≥300 ml;锻炼的具体分类中,从不锻炼指平均一周内不超过连续 10 min 中等及以上强度运动,每天锻炼<30 min 指锻炼但达不到每天中等及以上强度运动 30 min,每天锻炼≥30 min 指达到每天中等及以上强度运动 30 min;平均一周户外活动不足 1 h 指一周内白天户外任意活动的时长平均<60 min,代表接受户外日照的情况;绝经定义为女性排除妊娠后连续 12 个月出现闭经的情况。

4. 统计学分析:采用 SAS 9.4 软件进行数据清理和分析。所有结果均经过复杂加权调整,按照 2018 年中国骨质疏松症流行病学调查抽样方案计算抽样权重,并根据 2010 年全国第六次人口普查数据进行权重调整。采用基于复杂抽样设计的 Rao-Scott χ^2 检验,比较不同特征绝经后女性骨质疏松症患病率的差异性,采用基于复杂抽样的 logistic 回归系数假设检验进行趋势性检验分析,采用 survey logistic 过程对骨质疏松症患病影响因素进行多因素分析。以双侧检验 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 基本特征:共纳入研究对象 5 728 人,计算权

重后,40~、50~、60~、70~、≥80 岁分别占 10.2%、39.0%、27.5%、16.0% 和 7.3%。文盲或小学以下、小学、初中、高中及以上文化程度分别占 38.4%、21.7%、25.8% 和 14.1%。家庭人均年收入 < 10 000、10 000~、20 000~、≥30 000 元分别占 49.7%、21.4%、13.3% 和 15.6%。婚姻状况以在婚为主,占 85.0%。城乡分布中城市占 33.8%,农村占 66.2%。低体重、正常体重、超重和肥胖的比例分别为 3.1%、46.3%、35.6% 和 15.0%。经常饮酒的比例为 2.2%,现在或过去吸烟的比例为 1.0%。40.4% 过去一年从未摄入奶制品,78.9% 从不锻炼,8.8% 平均一周户外活动 < 1 h。本研究对象月经维持年限 ≤ 30、31~、≥ 36 年加权后分别占 25.9%、44.8% 和 29.3%,绝经年限 ≤ 5、6~、≥ 11 年分别占 33.6%、17.4% 和 49.0%。见表 1。

2. 绝经后女性骨质疏松症患病情况:经过复杂加权计算后,≥40 岁绝经后女性骨质疏松症患病率为 32.5% (95%CI: 30.3%~34.7%),随年龄增加,骨质疏松症患病率呈增高趋势 ($P < 0.001$)。文盲或小学以下文化程度人群中,骨质疏松症患病率为 47.2% (95%CI: 43.0%~51.3%),随文化程度升高呈下降趋势 ($P < 0.001$)。家庭人均年收入 < 10 000 元者,骨质疏松症患病率较高,为 40.3% (95%CI: 36.9%~43.7%),随着家庭人均年收入水平上升,骨质疏松症患病率呈下降趋势 ($P < 0.001$)。非在婚人群骨质疏松症患病率高于在婚者 ($P < 0.001$),农村高于城市 ($P < 0.001$)。低体重、正常体重、超重、肥胖人群骨质疏松症患病率分别为 69.9% (95%CI: 59.0%~80.8%)、42.2% (95%CI: 38.7%~45.7%)、24.2% (95%CI: 21.3%~27.1%) 和 14.6% (95%CI: 11.1%~18.0%),从低体重到肥胖,骨质疏松症患病率呈下降趋势 ($P < 0.001$)。过去一年每天摄入奶制品 ≥ 300 ml 者骨质疏松症患病率相对较低 ($P < 0.001$),为 22.2% (95%CI: 14.8%~29.7%)。月经维持年

表 1 调查对象基本特征及不同特征绝经后女性骨质疏松症患病率

变 量	样本量	加权构成比 (%,95%CI)	骨质疏松症	
			患病率(%,95%CI)	P 值
年龄组(岁)				<0.001 ^a
40~	344	10.2(8.4~11.9)	16.0(4.5~27.5)	
50~	2 141	39.0(37.0~41.0)	18.4(15.9~20.8)	
60~	2 419	27.5(26.0~29.2)	37.5(34.5~40.4)	
70~	712	16.0(14.4~17.6)	52.9(47.5~58.3)	
≥80	112	7.3(5.5~9.0)	68.0(55.9~80.1)	
文化程度				<0.001 ^a
文盲或小学以下	1 648	38.4(36.2~40.6)	47.2(43.0~51.3)	
小学	1 128	21.7(20.0~23.5)	29.1(24.6~33.5)	
初中	1 715	25.8(24.1~27.5)	20.3(17.6~23.0)	
高中及以上	1 237	14.1(12.9~15.2)	20.2(16.9~23.6)	
家庭人均年收入(元)				<0.001 ^a
<10 000	2 196	49.7(47.6~51.9)	40.3(36.9~43.7)	
10 000~	1 364	21.4(19.6~23.1)	28.7(24.1~33.4)	
20 000~	989	13.3(12.1~14.6)	23.5(19.5~27.6)	
≥30 000	1 179	15.6(14.3~16.9)	20.6(17.1~24.1)	
婚姻状况				<0.001
在婚	4 880	85.0(83.4~86.6)	30.1(27.7~32.4)	
非在婚	848	15.0(13.4~16.6)	46.3(40.4~52.2)	
城乡				<0.001
城市	3 309	33.8(32.1~35.5)	27.5(25.1~30.0)	
农村	2 419	66.2(64.5~67.9)	35.1(32.0~38.1)	
BMI 分组				<0.001 ^a
低体重	145	3.1(2.3~3.9)	69.9(59.0~80.8)	
正常体重	2 540	46.3(44.1~48.4)	42.2(38.7~45.7)	
超重	2 180	35.6(33.7~37.6)	24.2(21.3~27.1)	
肥胖	863	15.0(13.4~16.5)	14.6(11.1~18.0)	
经常饮酒				0.094
是	120	2.2(1.5~2.8)	45.1(29.2~61.0)	
否	5 608	97.8(97.2~98.5)	32.2(30.0~34.4)	
现在或过去吸烟				0.166
是	75	1.0(0.6~1.4)	45.7(25.8~65.5)	
否	5 653	99.0(98.6~99.4)	32.4(30.2~34.6)	
过去一年奶制品摄入				0.001
从未摄入	2 123	40.4(38.3~42.6)	37.1(33.2~41.0)	
非每天摄入	2 238	42.4(40.4~44.5)	29.5(26.6~32.4)	
每天摄入 < 300 ml	1 007	13.2(11.9~14.5)	31.3(26.1~36.5)	
每天摄入 ≥ 300 ml	360	4.0(3.3~4.6)	22.2(14.8~29.7)	
锻炼时间(min/d)				0.562 ^a
0	4 451	78.9(77.0~80.9)	33.0(30.8~35.2)	
<30	636	10.9(9.5~12.3)	31.0(23.2~38.7)	
≥30	641	10.2(8.6~11.8)	30.4(20.0~40.9)	
平均一周户外活动 < 1 h				0.951
是	482	8.8(7.6~10.1)	32.7(25.7~39.7)	
否	5 246	91.2(89.9~92.4)	32.5(30.2~34.8)	
月经维持年限(年)				<0.001 ^a
≤30	1 163	25.9(23.8~28.1)	46.1(40.8~51.3)	
31~	2 566	44.8(42.7~46.9)	30.0(27.2~32.8)	
≥36	1 999	29.3(27.5~31.1)	24.4(21.3~27.4)	
绝经年限(年)				<0.001 ^a
≤5	1 725	33.6(31.5~35.6)	14.8(10.9~18.7)	
6~	1 084	17.4(16.0~18.9)	22.6(19.0~26.3)	
≥11	2 919	49.0(46.9~51.1)	48.2(45.0~51.3)	
合 计	5 728	100.0	32.5(30.3~34.7)	

注:^a趋势性检验

限≤30年,绝经年限≥11年者,骨质疏松症患病率相对较高($P<0.001$),分别为46.1%(95%CI:40.8%~51.3%)和48.2%(95%CI:45.0%~51.3%)。经常饮酒与非经常饮酒者、现在或曾经吸烟与从未吸烟者、从不锻炼与每天锻炼<30 min、每天锻炼≥30 min、平均一周户外活动达到1 h与<1 h者相比,绝经后女性骨质疏松症患病率差异无统计学意义。见表1。

3. 绝经后女性特征比较:非骨质疏松症和骨质疏松症绝经后女性的年龄、文化程度、家庭人均年收入、婚姻状况、城乡、BMI分组、过去一年奶制品摄入、月经维持年限、绝经年限因素的分布上差异有统计学意义($P<0.001$),经常饮酒($P=0.094$)、现在或过去是否吸烟($P=0.166$)、锻炼($P=0.820$)以及平均一周户外活动<1 h($P=0.951$)特征的分布上差异无统计学意义。见表2。

4. 绝经后女性骨质疏松症影响因素分析:以是否患有骨质疏松症作为因变量,以人口学特征、生活和行为方式、月经维持年限和绝经年限等作为自变量,进行多因素 logistic 回归分析。结果显示,年龄、文化程度、家庭人均年收入、BMI 分组、过去一年奶制品摄入、月经维持年限、绝经年限是绝经后女性骨质疏松症患病的影响因素。控制相关变量后,60~、70~、≥80 岁人群骨质疏松症患病风险分别是40~49岁人群的2.239倍(95%CI:1.053~4.757)、3.782倍(95%CI:1.729~8.275)和6.421倍(95%CI:2.593~15.903)。与高中及以上相比,文盲或小学以下文化程度人群骨质疏松症患病风险相对较高,OR值(95%CI)为1.494(1.066~2.093)。家庭人均年收入在<10 000、10 000~元相对于≥30 000元人群骨质疏松症患病风险增加,OR值(95%CI)分别为2.075(1.529~2.817)和1.584(1.155~2.172)。与正常体重人群相比,低体重是绝经后女性骨质疏松症患病的风险因素($OR=2.694, 95\%CI: 1.514\sim4.794$),超重和肥胖人群骨质疏松症患病风险相对较低($OR=0.421, 95\%CI: 0.338\sim0.524$ 和 $OR=0.195, 95\%CI: 0.133\sim0.285$)。相较于过去一年从未摄入奶制品,每天摄入≥300 ml人群骨质疏松症患病风险相对较低($OR=0.443, 95\%CI: 0.264\sim0.743$)。相较于月经维持年限≥36年,月经维持年限≤30年骨质疏松症患病风险相对较高($OR=1.697, 95\%CI: 1.247\sim2.307$),相较于绝经年限≤5年,绝经年限≥11年骨质疏松症患病风险较高($OR=1.962, 95\%CI: 1.273\sim3.026$)。在控制混杂因素后,城乡、婚姻状

表2 非骨质疏松症和骨质疏松症绝经后女性不同特征加权构成情况[% (95%CI)]

变量	非骨质疏松症	骨质疏松症	P值
年龄组(岁)			<0.001
40~	12.7(10.8~14.5)	5.0(1.0~9.0)	
50~	47.2(44.8~49.5)	22.0(18.9~25.1)	
60~	25.5(23.8~27.3)	31.8(28.4~35.2)	
70~	11.2(9.6~12.7)	26.0(22.4~29.6)	
≥80	3.4(1.9~5.0)	15.2(11.1~19.3)	
文化程度			<0.001
文盲或小学以下	30.1(27.7~32.4)	55.7(51.5~59.9)	
小学	22.9(20.9~24.8)	19.5(16.1~22.9)	
初中	30.4(28.3~32.6)	16.1(13.8~18.5)	
高中及以上	16.6(15.2~18.1)	8.8(7.1~10.4)	
家庭人均年收入(元)			<0.001
<10 000	44.0(41.6~46.4)	61.6(57.6~65.7)	
10 000~	22.6(20.7~24.4)	18.9(15.3~22.4)	
20 000~	15.1(13.5~16.7)	9.6(7.7~11.5)	
≥30 000	18.3(16.7~20.0)	9.9(8.0~11.8)	
婚姻状况			<0.001
在婚	88.0(86.3~89.8)	78.6(75.2~82.0)	
非在婚	12.0(10.2~13.7)	21.4(18.0~24.8)	
城乡			<0.001
城市	36.3(34.3~38.3)	28.6(25.4~31.9)	
农村	63.7(61.7~65.7)	71.4(68.1~74.6)	
BMI 分组			<0.001
低体重	1.4(0.8~1.9)	6.7(4.5~8.8)	
正常体重	39.7(37.4~41.9)	60.1(56.0~64.1)	
超重	40.0(37.7~42.3)	26.6(23.1~30.0)	
肥胖	18.9(16.9~20.9)	6.7(5.0~8.3)	
经常饮酒			0.094
是	1.8(1.3~2.3)	3.0(1.3~4.7)	
否	98.2(97.7~98.7)	97.0(95.3~98.7)	
现在或过去吸烟			0.166
是	0.8(0.4~1.2)	1.4(0.5~2.3)	
否	99.2(98.8~99.6)	98.6(97.7~99.5)	
过去一年奶制品摄入			<0.001
从未摄入	37.7(35.4~39.9)	46.1(41.6~50.6)	
非每天摄入	44.3(42.0~46.7)	38.5(34.5~42.5)	
每天摄入<300 ml	13.4(11.9~14.9)	12.7(10.1~15.2)	
每天摄入≥300 ml	4.6(3.7~5.4)	2.7(1.7~3.8)	
锻炼时间(min/d)			0.820
0	78.3(76.6~80.1)	80.1(75.3~84.9)	
<30	11.1(9.8~12.5)	10.4(7.1~13.6)	
≥30	10.5(9.2~11.8)	9.6(5.4~13.7)	
平均一周户外活动<1 h			0.951
是	8.8(7.4~10.3)	8.9(6.6~11.2)	
否	91.2(89.7~92.6)	91.1(88.8~93.4)	
月经维持年限(年)			<0.001
≤30	20.7(18.7~22.7)	36.7(32.1~41.4)	
31~	46.5(44.1~48.8)	41.3(37.2~45.4)	
≥36	32.8(30.7~35.0)	22.0(18.9~25.0)	
绝经年限(年)			<0.001
≤5	42.4(40.0~44.7)	15.3(11.2~19.4)	
6~	20.0(18.2~21.8)	12.1(9.9~14.3)	
≥11	37.6(35.3~39.9)	72.6(68.4~76.8)	

况、经常饮酒、现在或过去是否吸烟、锻炼、平均一周户外活动<1 h 变量各组间差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

讨 论

通过以人群为基础的横断面研究,采用 DXA 测量诊疗指南推荐的腰椎、股骨颈和全髌 3 个部位骨密度^[11],较好地反映了我国≥40 岁绝经后女性的骨质疏松症患病率。研究结果显示,我国≥40 岁绝经后女性骨质疏松症患病率为 32.5% (95%CI: 30.3%~34.7%)。绝经后女性骨质疏松症患病率在 60 岁后逐渐增加。国内外学者针对绝经后女性骨质疏松症患病率开展了积极的研究。韩国慢性病及其危险因素监测(KNHANES)数据显示 50 岁以上绝经后女性骨质疏松症患病率为 34.8%^[13];意大利一项针对 45 岁以上绝经后女性的研究显示,其骨质疏松症患病率为 33.67%^[14];约旦 45 岁及以上绝经后女性骨质疏松症患病率为 37.5%^[15];一项针对菲律宾城市绝经后女性的研究结果显示,骨质疏松症患病率为 19.8%^[16]。与其他国家相比,我国绝经后女性骨质疏松症患病率水平与韩国研究结果水平相当。从国内部分地区研究结果来看,Sheng 等^[17]对我国中南部 954 例 50~82 岁健康绝经后妇女进行的横断面研究结果显示,骨质疏松症患病率为 39.4%;西安市一项调查共纳入绝经后妇女 215 名,髌部骨质疏松患病率和腰椎骨质疏松患病率分别为 45.1% 和 41.4%^[18];Tian 等^[19]关于甘肃地区绝经后女性骨质疏松症开展的研究,采用 DXA 测量前臂远端三分之一处,结果显示,绝经后女性前臂骨质疏松症患病率为 9.65%。本研究结果低于 Sheng 等^[17]、远高于 Tian 等^[19]研究结果。

多因素 logistics 回归模型分析结果显示,与既往研究结果类似,社会经济地位包括收入、文化程度等与骨质疏松症患病独立相关^[20-23]。本研究中,在控制年龄、绝经状况、生活行为方式等其他因素后,文化程度较低人群,骨质疏松症患病风险仍然较高。而在控制其他因素后,城乡间骨质疏松症患病风险差异无统计学意义,提示年龄、社会经济地位、月经维持年限、绝经状况、生活行为方式等是解释城乡间骨质疏松症患病差异的可能相关因素。低 BMI 是骨质疏松症的危险因素^[24-27],超重和肥胖对于骨质疏松症具有保护作用。既往研究提示,锻炼是骨质疏松症的保护因素^[8,28],在本研究中,与从

表 3 不同特征绝经后女性骨质疏松症患病率比较

变 量	OR 值(95%CI)	P 值
年龄组(岁)		
40~	1.000	
50~	1.429(0.735~2.778)	0.293
60~	2.239(1.053~4.757)	0.036
70~	3.782(1.729~8.275)	<0.001
≥80	6.421(2.593~15.903)	<0.001
文化程度		
高中及以上	1.000	
文盲或小学以下	1.494(1.066~2.093)	0.020
小学	0.960(0.683~1.350)	0.814
初中	0.881(0.655~1.183)	0.399
家庭人均年收入(元)		
≥30 000	1.000	
<10 000	2.075(1.529~2.817)	<0.001
10 000~	1.584(1.155~2.172)	0.004
20 000~	1.251(0.878~1.782)	0.214
婚姻状况		
在婚	1.000	
非在婚	0.869(0.653~1.157)	0.337
城乡		
城市	1.000	
农村	0.968(0.783~1.196)	0.762
BMI 分组		
正常体重	1.000	
低体重	2.694(1.514~4.794)	<0.001
超重	0.421(0.338~0.524)	<0.001
肥胖	0.195(0.133~0.285)	<0.001
经常饮酒		
否	1.000	
是	1.178(0.588~2.362)	0.644
现在或过去吸烟		
否	1.000	
是	1.864(0.727~4.780)	0.195
过去一年奶制品摄入		
从未摄入	1.000	
非每天摄入	0.856(0.676~1.084)	0.197
每天摄入<300 ml	0.825(0.593~1.147)	0.251
每天摄入≥300 ml	0.443(0.264~0.743)	0.002
锻炼时间(min/d)		
0	1.000	
<30	0.992(0.709~1.388)	0.962
≥30	1.157(0.706~1.896)	0.563
平均一周户外活动<1 h		
否	1.000	
是	1.007(0.676~1.500)	0.972
月经维持年限(年)		
≥36	1.000	
≤30	1.697(1.247~2.307)	<0.001
31~	1.166(0.914~1.487)	0.217
绝经年限(年)		
≤5	1.000	
6~	1.302(0.936~1.811)	0.117
≥11	1.962(1.273~3.026)	0.002

未锻炼相比,每天锻炼 <30 min 和 ≥ 30 min 骨质疏松症患病率差异无统计学意义,提示未来可以根据锻炼的强度、时长、运动类型等做进一步深入分析。在本研究中,未提示现在或过去吸烟、经常饮酒增加绝经后女性骨质疏松症的患病风险,可能是由于我国绝经后女性中吸烟、经常饮酒的比例较低,对骨质疏松症的作用在分析中受到限制。在控制年龄因素后,月经维持年限、绝经年限仍是影响绝经后女性骨质疏松症患病率的重要因素^[7,18-19,29]。月经维持年限较短,以及绝经年限增加,骨质疏松症患病风险增加。

综上所述,本研究中近 1/3 的 ≥ 40 岁绝经后女性患有骨质疏松症,绝经后女性是骨质疏松症防控的重点人群。与之相较,我国目前被广泛关注的慢性病如高血压、糖尿病、血脂异常等, ≥ 60 岁居民患病率分别为 58.3%、19.4% 和 37.2%^[30],骨质疏松症防控尤其是在高危人群中的防控工作重视程度有待进一步提升。女性在绝经后骨质流失加快,但骨质疏松症的发生与年轻时期峰值骨量、生命历程中的社会经济状况和健康生活方式等因素密切相关,骨质疏松症人群防控需要以全生命周期为重点开展相关工作,同时关注骨质疏松症在不同社会经济地位人群间的差异,尤其是在收入较低、文化程度较低的人群中。2017 年,国家卫生健康委员会联合多部门启动以“三减三健”为主要内容的全民健康生活方式行动,并将“健康骨骼”作为专项行动之一,号召全社会重视骨骼健康相关问题,建设支持性环境,进一步完善防控政策。虽然在近年来“三减三健”等行动的倡导下,骨骼健康包括骨质疏松症得到了各地关注,但是,由于骨质疏松症尚未作为重点疾病纳入我国基本公共卫生服务范围,基层在骨质疏松症筛查、风险识别、预防和干预等方面的能力相对薄弱,基层骨质疏松症防控能力亟待提高。因此,需要加大全社会骨质疏松症防控的重视,将健康融入政策,创建骨质疏松症防控的支持性环境,加强健康教育与科普宣传,增强社区骨质疏松症筛查,加强人员能力建设,推动我国骨质疏松症防控工作的进步。

本研究利用全国代表性的横断面调查数据,采用符合诊断推荐的测量方法和部位,基于中国女性峰值骨量计算 T 值,根据国际公认的骨质疏松症分类标准,评估了中国 ≥ 40 岁绝经后女性骨质疏松症患病率及其影响因素。本研究存在不足:研究分析中对于吸烟、饮酒、奶制品摄入等变量的分类可以

进一步深入和优化;未来可以针对绝经后女性雌激素水平和骨代谢等生化指标继续开展研究。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 汤淑女、尹香君:酝酿和设计、实施研究、采集数据、分析/解释数据、文章撰写、统计分析;余卫:数据采集、论文修改;崔露:数据采集、统计分析、论文修改;李志新:数据采集、论文修改;崔丽嘉:分析/解释数据、论文修改;王临虹:研究指导、论文修改、经费支持;夏维波:研究指导,论文修改

参 考 文 献

- [1] Kanis JA, Delmas P, Burckhardt P, et al. Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. The European Foundation for Osteoporosis and Bone Disease [J]. *Osteoporos Int*, 1997, 7(4): 390-406. DOI: 10.1007/BF01623782.
- [2] Wang LH, Yu W, Yin XJ, et al. Prevalence of osteoporosis and fracture in China: the China osteoporosis prevalence study[J]. *JAMA Netw Open*, 2021, 4(8): e2121106. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.21106.
- [3] Zeng Q, Li N, Wang QQ, et al. The prevalence of osteoporosis in China, a nationwide, multicenter DXA survey[J]. *J Bone Min Res*, 2019, 34(10):1789-1797. DOI: 10.1002/jbmr.3757.
- [4] 柴波,冯皓宇,常强,等. 中国各地区绝经后骨质疏松症患病率及骨密度测量检出率分析[J]. *实用骨科杂志*, 2020, 26(9):792-796. DOI:10.13795/j.cnki.sgkz.2020.09.006.
Chai B, Feng HY, Chang Q, et al. Analysis of the prevalence of postmenopausal osteoporosis and the detection rate of bone mineral density in various regions of China[J]. *J Pract Orthopaed*, 2020, 26(9): 792-796. DOI: 10.13795/j.cnki.sgkz.2020.09.006.
- [5] 薛文琼,邓娟,李静静,等. 广州市绝经后妇女心血管病危险因素与骨质疏松的关系[J]. *中华流行病学杂志*, 2011, 32(6):554-558. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.06.005.
Xue WQ, Deng J, Li JJ, et al. Association between risk factors of cardiovascular diseases and osteoporosis in postmenopausal Chinese women[J]. *Chin J Epidemiol*, 2011, 32(6):554-558. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.06.005.
- [6] 刘斌,董芬,任晓岚,等. 甘肃省 20 岁~80 岁和绝经后女性骨质疏松症患病影响因素分析[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2018, 24(5):656-663. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2018.05.018.
Liu B, Dong F, Ren XL, et al. The influential factors of osteoporosis among 20-80-year-old population and postmenopausal women in Gansu province[J]. *Chin J Osteoporos*, 2018, 24(5): 656-663. DOI: 10.3969/j. issn. 1006-7108.2018.05.018.
- [7] 胡伟雄,林涌鹏,饶思远,等. 814 例绝经后女性初潮年龄、绝经年龄及月经维持年限与骨质疏松症相关性研究[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2020, 26(9):1257-1261. DOI:10.3969/j. issn.1006-7108.2020.09.002.
Hu WX, Lin YP, Rao SY, et al. Study on the correlation between age of menarche, age of menopause, age of menstrual maintenance and osteoporosis in 814 postmenopausal women[J]. *Chin J Osteoporos*, 2020, 26(9): 1257-1261. DOI: 10.3969/j. issn. 1006-7108.2020.09.002.
- [8] 覃素娇,罗颖华,罗珍玉,等. 广西南宁市区绝经后女性骨质疏松症流行情况及相关因素研究[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2017, 23(7):942-946. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2017.07.022.
Qin SJ, Luo YH, Luo ZY, et al. Investigation of the epidemic

- status of postmenopausal osteoporosis in Nanning city and the analysis of the influential factors[J]. *Chin J Osteoporosis*, 2017, 23(7): 942-946. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2017.07.022.
- [9] 余卫, 崔丽嘉, 尹香君, 等. 正视不同厂家 DXA 腰椎和股骨近端骨密度测量结果的差异 Hologic 和 GE-Lunar DXA 在全国流调人群测量数据分析[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2021, 14(2): 126-133. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2021.02.004.
Yu W, Cui LJ, Yin XJ, et al. Recognition the differences of bone mineral density measurements at lumbar spine and proximal femur with different DXA: analysis of the results by both of Hologic DXA and GE-Lunar DXA in population from epidemiological survey[J]. *Chin J Osteoporosis Bone Min Res*, 2021, 14(2): 126-133. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2021.02.004.
- [10] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心, 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 中国骨质疏松症流行病学调查报告 2018[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021. National Center for Chronic and Non-Communicable Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Chinese Society of Osteoporosis and Bone Mineral Research of Chinese Medical Association. Report on epidemiology of osteoporosis in China 2018[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021.
- [11] 夏维波, 章振林, 林华, 等. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2017)[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2017, 33(10): 890-913. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2017.10.017.
Xia WB, Zhang ZL, Lin H, et al. Clinical guideline for diagnosis and management of primary osteoporosis (2017)[J]. *Chin General Pract*, 2017, 33(10): 890-913. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2017.10.017.
- [12] Kanis JA, Melton III LJ, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis[J]. *J Bone Miner Res*, 1994, 9(8): 1137-1141. DOI: 10.1002/jbmr.5650090802.
- [13] Choi MH, Yang JH, Seo JS, et al. Prevalence and diagnosis experience of osteoporosis in postmenopausal women over 50: Focusing on socioeconomic factors[J]. *PLoS One*, 2021, 16(3): e0248020. DOI: 10.1371/journal.pone.0248020.
- [14] D'Amelio P, Spertino E, Martino F, et al. Prevalence of postmenopausal osteoporosis in Italy and validation of decision rules for referring women for bone densitometry [J]. *Calcif Tissue Int*, 2013, 92(5): 437-443. DOI: 10.1007/s00223-013-9699-5.
- [15] Hyassat D, Alyan T, Jaddou H, et al. Prevalence and risk factors of osteoporosis among Jordanian postmenopausal women attending the national center for diabetes, endocrinology and genetics in Jordan[J]. *Biores Open Access*, 2017, 6(1): 85-93. DOI: 10.1089/biores.2016.0045.
- [16] Miura S, Saavedra OL, Yamamoto S. Osteoporosis in urban post-menopausal women of the Philippines: prevalence and risk factors[J]. *Arch Osteoporosis*, 2008, 3(1/2): 17-24. DOI: 10.1007/s11657-008-0018-0.
- [17] Sheng ZF, Xu K, Ou YN, et al. Relationship of body composition with prevalence of osteoporosis in central south Chinese postmenopausal women[J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2011, 74(3): 319-324. DOI: 10.1111/j.1365-2265.2010.03941.x.
- [18] 高雪莲, 高莉敏. 绝经后妇女骨质疏松患病率现状及影响因素分析[J]. *现代医学*, 2015, 43(7): 870-873. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7562.2015.07.015.
Gao XL, Gao LM. Prevalence and influence factors of osteoporosis among postmenopausal women[J]. *Mod Med J*, 2015, 43(7): 870-873. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7562.2015.07.015.
- [19] Tian LM, Yang RF, Wei LH, et al. Prevalence of osteoporosis and related lifestyle and metabolic factors of postmenopausal women and elderly men[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(43): e8294. DOI: 10.1097/MD.00000000000008294.
- [20] Tsai AJ. Disparities in osteoporosis by race/ethnicity, education, work status, immigrant status, and economic status in the United States[J]. *Eur J Intern Med*, 2019, 64: 85-89. DOI: 10.1016/j.ejim.2019.04.011.
- [21] Brennan SL, Henry MJ, Wluka AE, et al. BMD in population-based adult women is associated with socioeconomic status[J]. *J Bone Miner Res*, 2009, 24(5): 809-815. DOI: 10.1359/jbmr.081243.
- [22] Ho SC, Chen YM, Woo JLF. Educational level and osteoporosis risk in postmenopausal Chinese women[J]. *Am J Epidemiol*, 2005, 161(7): 680-690. DOI: 10.1093/aje/kwi047.
- [23] Miszkiewicz JJ, Cooke KM. Socio-economic determinants of bone health from past to present[J]. *Clin Rev Bone Miner Metabol*, 2019, 17(3/4): 109-122. DOI: 10.1007/s12018-019-09263-1.
- [24] 闫晗, 刘学珍, 张一枝, 等. 基于东风-同济队列的离退休人群骨质疏松症患病率及相关因素分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(10): 927-932. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.10.011.
Yan H, Liu XZ, Zhang YZ, et al. Analysis of prevalence and related factors of osteoporosis in retired population based on Dongfeng-Tongji Cohort[J]. *Chin J Prev Med*, 2017, 51(10): 927-932. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.10.011.
- [25] 倪霞萍, 钟瑶, 胡琳, 等. 老年女性腰椎骨密度的独立影响因素[J]. *中国临床保健杂志*, 2020, 23(6): 797-800. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6790.2020.06.018.
Ni XP, Zhong Y, Hu L, et al. Independent influencing factors of lumbar spine bone mineral density in elderly women[J]. *Chin J Clin Healthcare*, 2020, 23(6): 797-800. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6790.2020.06.018.
- [26] 邓力军, 周高晋, 段蔚楠, 等. 自然绝经后女性体重、体重指数与骨密度的关系[J]. *浙江医学*, 2020, 42(3): 266-269. DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2020.42.3.2019-1994.
Deng LJ, Zhou GJ, Duan WN, et al. Relationship between body weight, body mass index and bone mineral density in postmenopausal women[J]. *Zhejiang Med J*, 2020, 42(3): 266-269. DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2020.42.3.2019-1994.
- [27] 张晨阳, 边平达, 李秀央. 影响绝经后女性腰椎骨密度的相关因素研究[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2020, 26(11): 1655-1658. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2020.11.017.
Zhang CY, Bian PD, Li XY. Factors associated with bone mineral density of the lumbar spine in postmenopausal women[J]. *Chin J Osteoporosis*, 2020, 26(11): 1655-1658. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2020.11.017.
- [28] Bijelic R, Milicevic S, Balaban J. Risk factors for osteoporosis in postmenopausal women[J]. *Med Arch*, 2017, 71(1): 25-28. DOI: 10.5455/medarh.2017.71.25-28.
- [29] 张萌萌, 张维奇, 梁斌斌, 等. 13 629 例女性初潮年龄、生育次数、绝经年限与骨密度相关性研究[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2010, 16(3): 170-172. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2010.03.004.
Zhang MM, Zhang WQ, Liang BB, et al. 13629 cases of female menarche age, the number of births, years since menopause and bone mineral density correlated research [J]. *Chin J Osteoporosis*, 2010, 16(3): 170-172. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2010.03.004.
- [30] 王丽敏, 陈志华, 张梅, 等. 中国老年人群慢性病患病状况和疾病负担研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(3): 277-283. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.03.005.
Wang LM, Chen ZH, Zhang M, et al. Study of the prevalence and disease burden of chronic disease in the elderly in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(3): 277-283. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.03.005.