

· 医学循证 ·

中国老年人骨质疏松症患病率的 Meta 分析

朱洁云¹, 高敏¹, 宋秋韵¹, 吉攀², 李红园², 钟枝梅², 沈印^{1*}



扫描二维码
查看原文

【摘要】 背景 骨质疏松症 (OP) 的患病率高, 且其患病率随着年龄的增长而逐渐增加, OP 及其引起的骨折给患者家庭及社会造成沉重的经济负担, 防治 OP 刻不容缓。了解我国 OP 的患病情况是开展 OP 防控工作的前提。**目的** 通过 Meta 分析了解中国老年人 OP 的患病情况。**方法** 计算机检索 PubMed、中国知网 (CNKI)、万方数据知识服务平台和维普网 (VIP) 中关于中国老年人 OP 患病率相关的横断面研究, 检索时限为 2000-01-01 至 2021-03-20。提取数据并评价纳入研究的文献质量, 采用 Stata 12.0 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 48 篇横断面研究, 包含 68 932 例研究对象。Meta 分析结果显示, 中国 ≥ 60 岁老年人 OP 患病率为 37.7% [95%CI (33.8%, 41.7%)]。亚组分析结果显示, 2000—2009 年中国 ≥ 60 岁老年人 OP 患病率为 39.6% [95%CI (33.4%, 45.9%)] , 2010—2020 年为 35.9% [95%CI (31.1%, 40.8%)] ; 中国南方地区 ≥ 60 岁老年人 OP 患病率为 39.7% [95%CI (34.0%, 45.5%)] , 中国北方地区为 35.7% [95%CI (30.1%, 41.2%)] ; 中国男性 ≥ 60 岁老年人 OP 患病率为 27.3% [95%CI (23.9%, 30.7%)] , 中国女性为 48.4% [95%CI (42.7%, 54.1%)] ; 中国 60~69 岁老年人 OP 患病率为 32.2% [95%CI (28.6%, 35.7%)] , 70~79 岁老年人为 41.9% [95%CI (36.9%, 46.9%)] , ≥ 80 岁老年人为 51.8% [95%CI (43.9%, 59.7%)] 。**结论** 当前证据表明, 中国老年人 OP 患病率为 37.7% , 且随着年龄的增长逐渐上升。

【关键词】 骨质疏松; 老年人; 患病率; 中国; Meta 分析

【中图分类号】 R 681 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.02.083

朱洁云, 高敏, 宋秋韵, 等. 中国老年人骨质疏松症患病率的 Meta 分析 [J]. 中国全科医学, 2022, 25 (3) : 346-353. [www.chinagp.net]

ZHU J Y, GAO M, SONG Q Y, et al. Prevalence of osteoporosis in Chinese elderly people: a meta-analysis [J]. Chinese General Practice, 2022, 25 (3) : 346-353.

Prevalence of Osteoporosis in Chinese Elderly People: a Meta-analysis ZHU Jieyun¹, GAO Min¹, SONG Qiuyun¹, JI Pan², LI Hongyuan², ZHONG Zhimei², SHEN Yin^{1*}

1. International Medical Services, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

2. Department of General Medicine, the Second Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530007, China

*Corresponding author: SHEN Yin, Chief physician; E-mail: sy_doctor@sina.cn

【Abstract】 **Background** The prevalence of osteoporosis is high and increases gradually with age. Osteoporosis and its related fractures have exerted a heavy economic burden on patients' families, and the society, so it is urgent to prevent and treat osteoporosis. Understanding osteoporosis prevalence is a prerequisite for containing osteoporosis in China. **Objective** To understand osteoporosis prevalence in Chinese elderly people through a meta-analysis. **Methods** PubMed, CNKI, Wanfang Data Knowledge Service Platform and VIP databases were searched to collect cross-sectional studies about osteoporosis prevalence in Chinese elderly people published from January 1, 2000 to March 20, 2021. Data from eligible studies were extracted, and methodological quality of these studies was assessed. Meta-analysis was performed by using Stata 12.0. **Results** A total of 48 studies involving 68 932 cases were included. Meta-analysis showed that the overall prevalence of osteoporosis in Chinese adults aged ≥ 60 years was 37.7% [95%CI (33.8%, 41.7%)] . Subgroup analyses indicated that osteoporosis prevalence in Chinese adults aged ≥ 60 years was 35.9% [95%CI (31.1%, 40.8%)] from 2010 to 2020, while that was 39.6% [95%CI (33.4%, 45.9%)] between 2000 and 2009. Osteoporosis prevalence in this age group in southern and northern China was 39.7% [95%CI (34.0%, 45.5%)] , and 35.7% [95%CI (30.1%, 41.2%)] , respectively. Osteoporosis prevalence in men, and women of this age group was 27.3% [95%CI (23.9%, 30.7%)] and 48.4% [95%CI (42.7%, 54.1%)] , respectively. The prevalence of osteoporosis in those aged 60-69, 70-79, and over 80 was 32.2% [95%CI (28.6%, 35.7%)] , 41.9% [95%CI

1.530021 广西壮族自治区南宁市, 广西壮族自治区人民医院国际医疗部 2.530007 广西壮族自治区南宁市, 广西医科大学第二附属医院全科医学科

*通信作者: 沈印, 主任医师; E-mail: sy_doctor@sina.cn

本文数字出版日期: 2021-10-28

(36.9%, 46.9%)] and 51.8% [95%CI (43.9%, 59.7%)] , respectively. **Conclusion** Current evidence shows that the prevalence of osteoporosis in Chinese older adults is 37.7%, and it increased with age.

【Key words】 Osteoporosis; Aged; Prevalence; China; Meta-analysis

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是一种以骨量低、骨组织微结构受损、骨脆性增加、易发生骨折为特征的全身性骨病^[1]。早期研究显示,我国50岁以上女性OP的患病率为20.7%,男性为14.4%,且OP患病率随着年龄的增长而逐渐增加^[1-2]。OP患者发生脆性骨折的风险也较正常人高。有研究报道,2015年我国主要用于骨质疏松性骨折的医疗费用为720亿元,预计到2035年将达到1320亿元,给患者家庭和社会造成沉重的经济负担^[1,3]。OP及其引起的骨折已成为我国重大的公共卫生问题,防治OP刻不容缓。而了解我国OP的患病情况,是开展OP防控工作的前提。

虽然有较多研究报道了OP的患病率,但单个研究样本量较小,且多为单中心调查研究,因此单个研究报道的结果代表性欠佳^[4-8]。2016年贺丽英等^[9]进行的Meta分析纳入33项研究,共包含30526例研究对象,结果显示我国≥60岁的老年人OP患病率为36%。但近年来又有较大规模的研究报道,各个研究的报道结果也参差不齐^[10-13]。因此,为了对我国老年人OP患病率有更全面地了解,本研究通过检索相关文献,系统评价我国老年人OP的患病情况,以期OP的防控提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索策略 计算机检索PubMed、中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台和维普网(VIP)数据库中关于中国老年人OP患病率相关的文献,检索时限为2000-01-01至2021-03-20。同时采用数据库检索和手工检索,并追溯纳入文献的参考文献。中文检索词包括:骨质疏松、骨密度、发病率、患病率、流行病学;英文检索词包括:prevalence rate、incidence、osteoporosis、bone mineral density、epidemiologic、China。以CNKI为例,检索策略见表1。

表1 关于中国老年人OP患病率的横断面研究的CNKI检索策略
Table 1 Strategy for searching cross-sectional studies about osteoporosis prevalence in Chinese elderly people in CNKI database

检索步骤	检索词
#1	骨质疏松
#2	骨密度
#3	#1 OR #2
#4	患病率
#5	发病率
#6	流行病学
#7	#4 OR #5 OR #6
#8	#3 AND #7

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)横断面研究;(2)研究对象包含我国≥60岁人群;(3)观察指标为OP患病率。OP测量及诊断标准:双能X线吸收检测法,诊断标准为T值低于-2.5SD^[1]。患病率按5的倍数进行年龄分层表示,如

60~64岁、65~69岁或60~69岁、70~79岁。

排除标准:(1)同一个研究重复发表的文献;(2)调查对象为特殊人群,如住院患者、绝经女性、伴有严重肝肾及其他骨骼疾病的人群、合并有某种疾病或某种职业的人群;(3)综述、会议论文、学位论文;(4)分析数据不全或缺失,或有逻辑错误的文献;(5)老年人样本量<100例。

1.3 文献筛选与数据提取 由2名研究员分别独立检索并筛选文献、收集数据并交叉核对。如有争议,则通过讨论或与第三名研究员协商解决。资料提取内容包括:(1)基本信息:第一作者、发表时间、研究对象所在地区、样本量、年龄等;(2)能计算出OP患病率的相关数据;(3)偏倚风险评价的相关要素。

1.4 纳入研究的偏倚风险评价 横断面研究采用KHAMBALIA等^[14]提出的文献质量评价标准进行质量评分,见表2。

表2 横断面研究文献质量评价标准
Table 2 Quality assessment criteria of cross-sectional studies

序号	条目	分数(分)
1	随机模式抽样,且具有很大样本量(≥10000)的国家级流行病学调查报告	1
2	随机模式抽样,且样本量较大(≥1000)的省级流行病学报告	2
3	随机模式抽样,但在有限数量的特定单位(如2、3个县级城市或研究所)调查的流行病学报告	3
4	不是随机模式抽样,但样本量较大(≥1000)的报告	4
5	不是随机模式抽样,且样本量较小(<1000)的报告	5

1.5 统计学方法 采用Stata 12.0软件进行Meta分析。纳入研究结果间的异质性采用 χ^2 检验进行分析(检验水准为 $\alpha=0.1$),同时结合 I^2 定量判断异质性大小。若 $I^2<50\%$ 且 $P>0.1$,说明各研究结果间无统计学异质性,则采用固定效应模型进行Meta分析;否则采用随机效应模型进行Meta分析。根据纳入研究的发表年份、性别、年龄及研究对象的地区分布(以秦岭-淮河为界)进行亚组分析。根据漏斗图,结合Egger's和Begg's检验判断是否存在发表偏倚。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果 初检共获得相关文献1211篇,经逐层筛选后,最终纳入48篇横断面研究^[4-8,10-13,15-53],共包含68932例研究对象。文献筛选流程及结果见图1。

2.2 纳入研究的基本特征和质量评价 纳入研究的基本特征见表3。纳入研究的质量评价结果:12篇文献^[4,13,15-16,27,30-32,36,47,49,51]评分为2分,5篇文献^[5,42-43,45,48]评分为3分,26篇文献^[6-8,10-12,17-20,22-24,26,28-29,34-35,37-38,40-41,44,46,50,52]

表 3 纳入研究的基本特征
Table 3 Basic characteristics of included studies

第一作者	发表时间 (年)	地区	测量仪器	测量部位	对象来源	样本量 (例) ^a	性别(例) ^b		年龄 (岁)
							男	女	
陈文远 ^[4]	2010	海南省	GE Lunar.DPX.MD (美国)	L2~4、单侧髌	随机抽取居民	531	223	308	≥ 60
孙兰英 ^[5]	2012	贵州省	Lunar Prodigy Advance (美国)	L2~4、左股骨颈	随机抽取体检人员	455	173	151	60~79
张楠楠 ^[6]	2013	黑龙江省	Lunar Prodigy Advance (美国)	L1~4、单髌	体检人群	1 096	81	280	60~84
邱耀辉 ^[7]	2013	漳州市	OsteoSys EXA-30000 (韩国)	前臂远端	体检人群	4 023	246	199	60~87
杨立进 ^[8]	2018	广东省	HOLOGIC Wi (美国)	L1~4、左股骨颈	常住居民	1 529	267	707	60~89
李广程 ^[10]	2014	吉林省	MEDILINK-OSTEOCORE2 (法国)	尺桡骨	体检人群	9 735	2 682	3 393	≥ 60
黄际远 ^[11]	2016	四川省	Lunar Prodigy Advance (美国)	L1~4、左髌	体检人群	15 273	1 280	2 709	≥ 60
冯剑 ^[12]	2016	山东省	GE LUNER (美国)	腰椎	体检人群	8 900	2 215	0	≥ 60
姚立彬 ^[13]	2017	湖北省	DTX-200 (美国)	前臂	分层联合整群抽样	8 159	3 921	4 238	60~90
范子寒 ^[15]	2018	北京市	Hologic-Discover (美国)	L1~4、股骨、髌部	随机抽取居民	1 552	979 ^c		60~90
林伟 ^[16]	2003	广东省	GE Lunar.DPX.L (美国)	L2~4、左股骨	随机抽取居民	1 530	303	309	≥ 60
杨鸿兵 ^[17]	2011	北京市	DPX.MD (美国)	尺桡骨	常住居民	19 609	559	1 363	60~89
朱志鑫 ^[18]	2004	浙北省	美国仪器	左跟骨	体检人群	6 330	529	1 100	60~93
张萌萌 ^[19]	2009	吉林省	DTX-200 (美国)	尺桡骨	常住居民	16 019	5 906	5 263	60~89
李亚刚 ^[20]	2007	吉林省	DTX-200 (美国)	尺桡骨	常住居民	4 133	684	1 263	60~89
姜岩 ^[21]	2000	河北省	丹麦仪器	前臂	未提及	353	0	121	60~79
陈健 ^[22]	2001	厦门市	Lunar DPXL (美国)	L2~4	常住居民	2 766	833	909	≥ 60
沈霖 ^[23]	2001	湖北省	Hologic-DEXA (美国)	L1~4、股骨	常住居民	1 359	220	268	≥ 60
周久贤 ^[24]	2008	辽宁省	GE Lunar (美国)	L1~4、股骨	常住居民	2 288	189	258	60~89
吴伏娜 ^[25]	2004	深圳市	Challenger DEXA	L2~4、股骨	常住居民	747	62	97	60~70
蒙元劲 ^[26]	2006	广西壮族 自治区	MEDILINK (法国)	股骨	一般居民	1 230	275	352	≥ 60
赵昕 ^[27]	2008	吉林省	Lunar DPXL (美国)	L2~4、左髌	分层整群随机抽样	1 180	327	334	≥ 60
白孟海 ^[28]	2008	甘肃省	Lunar Prodigy (美国)	L1~4、左髌	一般居民	1 212	252	240	≥ 60
杨茂伟 ^[29]	2009	辽宁省	Lunar DEXA (美国)	L1~4、双髌	体检人群	3 738	671	595	60~89
杨春云 ^[30]	2011	山东省	MEDILINK-OSTEOCORE2 (法国)	L2~4、左髌	分层多阶段整群抽样	3 879	786	808	60~89
伍中庆 ^[31]	2013	广东省	Lunar (美国)	双髌	多阶段整群抽样	1 263	311	544	≥ 60
王树金 ^[32]	2016	江苏省	Lunar (美国)	L1~4、左髌	随机抽样	1 220	252	458	≥ 60
颜晓东 ^[33]	2003	广西壮族 自治区	Challenger (法国)	L2~4、左髌	体检人群	264	183	250	60~80
季志民 ^[34]	2011	北京市	MEDILINK-OSTEOCORE1 (法国)	L2~4、单髌	体检人群	3 285	101	827	60~89
林松青 ^[35]	2011	广东省	Lunar Prodigy (美国)	L2~4、单髌	一般居民	2 600	500	500	≥ 60
刘辉文 ^[36]	2011	湖南省	Lunar-DPX-Bravo (美国)	L2~4、左髌	随机抽样	4 000	428	330	≥ 60
廖焱 ^[37]	2010	新疆维吾尔 自治区	HOLOGIC (美国)	L2~4、左髌	本地居民	2 516	156	327	≥ 60
罗翠云 ^[38]	2009	广西壮族 自治区	I'acn (意大利)	L2~4、单髌	体检人群	3 000	326	606	≥ 60
张盘德 ^[39]	2008	广东省	Hologic-Delphi (美国)	L1~4、左髌	体检人群	839	222	239	≥ 60
陈超 ^[40]	2008	安徽省	Lunar Prodigy (美国)	L2~4、左髌	体检人群	1 162	229	208	≥ 60
孙桂青 ^[41]	2012	浙江省	GE Lunar.DPX.MD (美国)	L1~4、右髌	体检人群	2 880	415	314	≥ 60
李宁华 ^[42]	2001	华北地区	GE Lunar (美国)	L2~4、左股骨	分层多阶段整群随机 抽样	918	221	272	≥ 60
曾玉红 ^[43]	2012	陕西省	Hologic-QDR2000 (美国)	L1~4、左髌	随机抽样	564	47	114	60~80
陈奇盛 ^[44]	2018	广西壮族 自治区	Lunar DPX-MD (美国)	L1~4、股骨	体检人群	2 803	553	691	60~84
丁雪勇 ^[45]	2017	重庆市	MetriScan (美国)	股骨	多阶段整群随机抽样	813	209	197	≥ 60
胡佑凤 ^[46]	2011	湖北省	GE PIXI (美国)	跟骨	体检人群	4 000	961	892	≥ 60
李宁华 ^[47]	2001	中国	Lunar DPX-L 和 Norland XR-36	L2~4、股骨	全国随机抽样	5 602	1 610	1 683	≥ 60

(续表3)

第一作者	发表时间 (年)	地区	测量仪器	测量部位	对象来源	样本量 (例) ^a	性别(例) ^b		年龄 (岁)
							男	女	
马俊岭 ^[48]	2009	上海市	Lunar Prodigy Advance (美国)	腰椎、股骨	随机抽取居民	608	205	401	60~79
区品中 ^[49]	2002	广东省	Lunar DPX-L	L2~4、髌部	随机整群抽样	1 160	300	300	≥ 60
杨春菊 ^[50]	2008	深圳市	Challegger (法国)	股骨	常住居民	4 123	674	830	60~79
周影 ^[51]	2020	海南省	Hologic-ASY-00409 (美国)	腰椎	多阶段抽样	2 176	386	369	≥ 60
宗欣 ^[52]	2020	山东省	Lunar (美国)	L1~4、股骨	体检人群	1 180	423	757	≥ 60
吴凌云 ^[53]	2013	湖北省	Hologic-Discovery (美国)	L1~4	方便抽样	183	88	95	≥ 60

注: ^a表示全文总样本量, ^b表示≥ 60岁样本量, ^c表示男、女性总例数

评分为4分, 5篇文献^[21, 25, 33, 39, 53]评分为5分。纳入研究的样本量普遍较大, 研究对象来源主要为随机抽取和健康体检人群。

2.3 Meta分析结果

2.3.1 总患病率 Meta分析结果显示, 中国≥ 60岁老年人OP患病率为37.7% [95%CI (33.8%, 41.7%)] (表4)。

2.3.2 亚组分析 Meta分析结果显示, 2000—2009年中国≥ 60岁老年人OP患病率为39.6% [95%CI (33.4%, 45.9%)] , 2010—2020年中国≥ 60岁老年人OP患病率为35.9% [95%CI (31.1%, 40.8%)] 。

Meta分析结果显示, 中国南方地区≥ 60岁老年人OP患病率为39.7% [95%CI (34.0%, 45.5%)] , 中国北方地区≥ 60岁老年人OP患病率为35.7% [95%CI (30.1%, 41.2%)] 。

Meta分析结果显示, 中国男性≥ 60岁老年人OP患病率为27.3% [95%CI (23.9%, 30.7%)] , 中国女性≥ 60岁老年人OP患病率为48.4% [95%CI (42.7%, 54.1%)] 。

Meta分析结果显示, 中国60~69岁老年人OP患病率为32.2% [95%CI (28.6%, 35.7%)] , 70~79岁老年人OP患病率为41.9% [95%CI (36.9%, 46.9%)] , ≥ 80岁老年人OP患病率为51.8% [95%CI (43.9%, 59.7%)] (表4)。

2.3.3 敏感性分析 采用依次剔除每项研究后重新合并统计量的方法进行敏感性分析, 结果均未发生方向性改变, 提示结果较稳定。

2.4 发表偏倚 根据中国≥ 60岁老年人OP患病率绘制漏斗图, 结果显示, 各研究点左右分布对称性欠佳, 但Egger's和Begg's检验P值分别为0.052和0.207, 提示存在发表偏倚的可能性较小(图2)。

3 讨论

据统计, 2018年末我国≥ 60岁老年人已达2.4949亿, 约占总人口的17.9%^[54]。预计到2025年, 我国≥ 60岁人口将达到3亿, 届时我国将成为超老年型国家^[54]。OP是一种与增龄相关的疾病, 随着人口老龄化日趋加重, 如果不加强OP的防控, 未来OP的患病率将急速上升, OP及其继发的骨折将对我国造成沉重的医疗和经济负担^[55]。因此, 了解我国各个年龄段、不同地区、不同性别人群OP的患病率, 从而早防、早控, 有针对性地防控, 对减少OP的发病率、降低致残率、提高患者的社会回归率具有重大的意义。

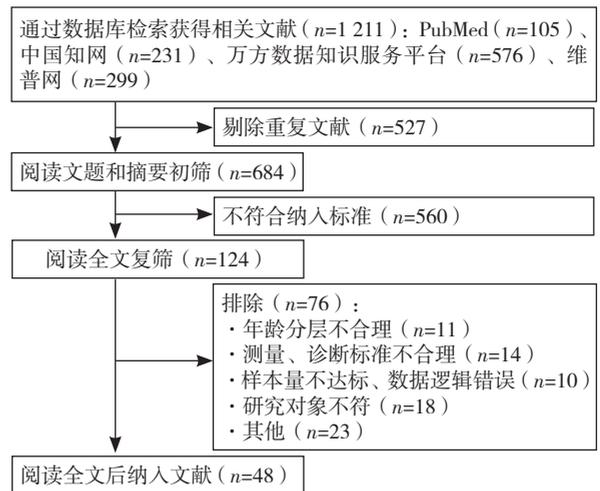


图1 文献筛选流程图

Figure 1 Procedure of literature enrollment

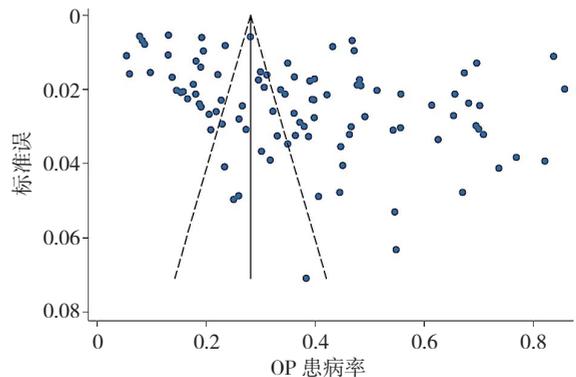


图2 中国≥ 60岁老年人OP患病率的倒漏斗图

Figure 2 The funnel plot of assessing risk of bias in cross-sectional studies about overall prevalence of osteoporosis in Chinese adults aged ≥ 60 years

贺丽英等^[9]研究纳入30 526例研究对象, 结果显示, 截至2016年我国老年人OP的患病率为36%。本研究通过68 932例研究对象进行系统分析, 结果显示: 2000—2020我国老年人OP的患病率为37.7%, 与既往研究结果基本一致。2016年张智海等^[2]研究指出, 女性各个年龄段OP的发病率均比同年龄段的男性高, 男性与女性的年龄每增加10岁OP的增长率分别为15%和20%。本研究结果也显示, 同一年龄段女性OP的患病率均较男性高, 且OP的患病率随着年龄的增长而增加; 但与2010年相比, 2010年及之后我国老年人OP的患

表 4 中国老年人 OP 患病率的 Meta 分析结果
Table 4 Meta-analysis of cross-sectional studies about prevalence of osteoporosis in Chinese elderly people

观察指标	纳入研究数量 (篇)	异质性		效应模型	Meta 分析结果	
		P 值	I ² 值 (%)		OR (95%CI)	P 值
总体患病率	48 [4-8, 10-13, 15-53]	<0.001	99.4	随机效应模型	0.377 (0.338, 0.417)	<0.001
发表时间 (年)						
2000—2009	22 [16, 18-29, 33, 38-40, 42, 47-50]	<0.001	99.4	随机效应模型	0.396 (0.334, 0.459)	<0.001
2010—2020	26 [4-8, 10-13, 15, 17, 30-32, 34-37, 41, 43-46, 51-53]	<0.001	99.3	随机效应模型	0.359 (0.311, 0.408)	<0.001
地区						
南方	29 [4-5, 7-8, 11, 13, 16, 18, 22-23, 25-26, 31, 33, 35-36, 38-42, 44-46, 48-51, 53]	<0.001	99.4	随机效应模型	0.397 (0.340, 0.455)	<0.001
北方	18 [6, 10, 12, 15, 17, 19-21, 24, 27-30, 32, 34, 37, 43, 52]	<0.001	99.2	随机效应模型	0.357 (0.301, 0.412)	<0.001
性别						
男	46 [4-8, 10-13, 16-20, 22-53]	<0.001	98.4	随机效应模型	0.273 (0.239, 0.307)	<0.001
女	46 [4-8, 10-11, 13, 16-53]	<0.001	99.3	随机效应模型	0.484 (0.427, 0.541)	<0.001
年龄段						
60~69 岁	46 [4-8, 10-12, 15-52]	<0.001	98.7	随机效应模型	0.322 (0.286, 0.357)	<0.001
男性 60~69 岁	46 [4-8, 10-12, 15-52]	<0.001	96.1	随机效应模型	0.215 (0.187, 0.243)	<0.001
女性 60~69 岁	46 [4-8, 10-12, 15-52]	<0.001	98.1	随机效应模型	0.426 (0.377, 0.476)	<0.001
70~79 岁	45 [4-8, 10-12, 15-24, 26-52]	<0.001	98.7	随机效应模型	0.419 (0.369, 0.469)	<0.001
男性 70~79 岁	45 [4-8, 10-12, 15-24, 26-52]	<0.001	97.0	随机效应模型	0.307 (0.259, 0.355)	<0.001
女性 70~79 岁	45 [4-8, 10-12, 15-24, 26-52]	<0.001	98.5	随机效应模型	0.535 (0.468, 0.601)	<0.001
≥ 80 岁	31 [4, 6, 8, 10-12, 15-20, 22-24, 27-32, 34-36, 38, 40, 44, 47, 49, 51-52]	<0.001	97.7	随机效应模型	0.518 (0.439, 0.597)	<0.001
男性 ≥ 80 岁	30 [4, 6, 8, 10-12, 16-20, 22-24, 27-32, 34-36, 38, 40, 44, 47, 49, 51-52]	<0.001	96.3	随机效应模型	0.420 (0.323, 0.517)	<0.001
女性 ≥ 80 岁	30 [4, 6, 8, 10-12, 16-20, 22-24, 27-32, 34-36, 38, 40, 44, 47, 49, 51-52]	<0.001	97.2	随机效应模型	0.634 (0.530, 0.737)	<0.001

病率是下降的。尽管近年来患病率有下降的趋势，但是目前的患病率仍较高，80 岁及以上老年人 OP 的患病率甚至高达 51.8%，所以 OP 的防控工作仍不能懈怠。本研究结果还显示，南方老年人 OP 的患病率比北方高（39.7% 与 35.7%）。这可能与南方的地理环境和气候更舒适、南方人的平均寿命更长有关。但 2020 年何培亮等^[56]通过分析 38 492 例研究对象，结果得出，虽然南方老年人 OP 的患病率较北方高，但北方中青年 OP 的患病率较南方高。目前 OP 的患病率是否有南、北方差异仍有争议，待后续更多高质量的研究予以证实。

本次 Meta 分析纳入研究较多，样本量也较大。按研究对象的地区分布、性别、研究年份、年龄段进行亚组分析，同时通过逐一剔除各个研究后重新合并统计量的方法进行敏感性分析，结果均未发生明显改变，说明本研究结果较可靠，代表性高。但本研究也有一些局限性：（1）纳入研究均为横断面研究、回顾性研究，不能控制研究设计、选择、测量等偏倚的影响。（2）纳入研究检测的仪器及测量部位不一致，可能导致临床异质性。（3）Meta 分析结果的异质性较大，亚组分析未能找到异质性来源，可能影响 Meta 分析的准确性。

综上所述，中国老年人 OP 的患病率为 37.7%，且患病率随着年龄的增长逐渐上升。女性的患病率比男性高，南方的患病率比北方高，近 10 年来患病率有下降的趋势。受纳入研究质量和数量的影响，上述结论尚需更多高质量的研究予以证实。

作者贡献：朱洁云负责论文撰写、成文并对文章负责；高敏、宋秋韵负责论文的构思与设计、可行性分析、论文的修订；吉攀、李红园和钟枝梅负责收集资料、提取及分析数据、质量评价；沈印进行审校和总体质量控制。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南 (2017) [J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25 (3): 281-309. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2019.03.001. Chinese Society of Osteoporosis and Bone Mineral Research. Guidelines for the diagnosis and management of primary osteoporosis (2017) [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2019, 25 (3): 281-309. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2019.03.001.

[2] 张智海, 张智若, 刘忠厚, 等. 中国大陆地区以 -2.0 SD 为诊断标准的骨质疏松症发病率回顾性研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22 (1): 1-8. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2016.01.001. ZHANG Z H, ZHANG Z R, LIU Z H, et al. A retrospective study of osteoporosis prevalence in mainland China using -2.0 SD as diagnosis criteria [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2016, 22 (1): 1-8. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2016.01.001.

[3] SI L, WINZENBERG T M, JIANG Q, et al. Projection of osteoporosis-related fractures and costs in China: 2010—2050 [J]. Osteoporos Int, 2015, 26 (7): 1929-1937. DOI: 10.1007/s00198-015-3093-2.

- [4] 陈文远, 张寿, 丁晓莉. 海口地区老年人骨质疏松患病率及骨折发生率的调查 [J]. 中国老年学杂志, 2010, 30 (6): 824-826.
- [5] 孙兰英, 杨永胜, 曹洁. 贵州地区驻军部队退休干部骨密度及骨质疏松发病率调查分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2012, 18 (8): 747-749.
SUN L Y, YANG Y S, CAO J. Investigation of bone mineral density and the incidence of osteoporosis in military retired cadres in Guizhou [J]. Chin J Osteoporosis, 2012, 18 (8): 747-749.
- [6] 张楠楠, 郝艳华. 大庆地区 1096 例汉族人群骨密度调查及骨质疏松发生率分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2013, 19 (10): 1095-1098.
ZHANG N N, HAO Y H. The investigation of bone mineral density on 1096 cases Han population in Daqingarea and their incidence of osteoporosis [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2013, 19 (10): 1095-1098.
- [7] 邱耀辉, 吴义森, 兰宇频, 等. 漳州地区 3796 名体检人群前臂远端骨密度调查分析 [J]. 解放军医药杂志, 2013, 25 (10): 95-97. DOI: 10.3969/j.issn.2095-140X.2013.10.029.
QIU Y H, WU Y S, LAN Y P, et al. Investigation and analysis on bone density of distal forearm in 3796 healthy persons in medical examination in Zhangzhou [J]. Medical & Pharmaceutical Journal of Chinese People's Liberation Army, 2013, 25 (10): 95-97. DOI: 10.3969/j.issn.2095-140X.2013.10.029.
- [8] 杨立进, 陈博来, 胡伟雄, 等. 广州市多社区 1529 名中老年人骨质疏松患病率及骨质疏松性骨折发生率分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24 (10): 1341-1345. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2018.10.016.
YANG L J, CHEN B L, HU W X, et al. Prevalence of osteoporosis and incidence of osteoporotic fractures in 1529 middle-aged and elderly adults in Guangzhou communities [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2018, 24 (10): 1341-1345. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2018.10.016.
- [9] 贺丽英, 孙蕴, 要文娟, 等. 2010—2016 年中国老年人骨质疏松症患病率 Meta 分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22 (12): 1590-1596. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2016.12.019.
HE L Y, SUN Y, YAO W J, et al. The prevalence rate of osteoporosis in the elderly in China between 2010 and 2016: a meta-analysis of single rate [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2016, 22 (12): 1590-1596. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2016.12.019.
- [10] 李广程, 周曼瑜, 李春明. 吉林市地区 9735 例人群骨密度调查及骨质疏松发病率分析 [J]. 中国医学前沿杂志 (电子版), 2014, 6 (11): 90-93. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7372.2014.11.034.
LI G C, ZHOU M Y, LI C M. Investigation and analysis of incidence of osteoporosis for 9735 cases of bonemineral density population in Jilin city region [J]. Chinese Journal of the Frontiers of Medical Science (Electronic Version), 2014, 6 (11): 90-93. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7372.2014.11.034.
- [11] 黄际远, 宋文忠, 郑洪银, 等. 成都地区健康人群骨密度的变化及不同 T-score 截断值对骨质疏松症患病率的影响 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22 (11): 1425-1429, 1434. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2016.11.013.
HUANG J Y, SONG W Z, ZHENG H Y, et al. Changes of the bone mineral density and effects of different T-score cut-Off on the diagnosis of osteoporosis in healthy people in Chengdu [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2016, 22 (11): 1425-1429, 1434. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2016.11.013.
- [12] 冯剑, 王晓筱, 孙温伟, 等. 健康男性腰椎峰值骨密度测量及不同年龄骨质疏松发生率调查研究 [J]. 中国实用内科杂志, 2016, 36 (11): 992-994.
FENG J, WANG X X, SUN W W, et al. Measurement of lumbar peak bone mass in healthy men and the investigation of osteoporosis prevalence of all ages [J]. Chin J Pract Intern Med, 2016, 36 (11): 992-994.
- [13] 姚立彬, 张林华, 李百占, 等. 邢台农村老年人骨质疏松症患病情况及相关因素研究 [J]. 预防医学情报杂志, 2017, 33 (10): 957-960.
YAO L B, ZHANG L H, LI B Z, et al. Prevalence and related factors osteoporosis in rural elderly people in Xingtai [J]. J Prev Med Inf, 2017, 33 (10): 957-960.
- [14] KHAMBALIA A Z, SEEN L S. Trends in overweight and obese adults in Malaysia (1996-2009): a systematic review [J]. Obes Rev, 2010, 11 (6): 403-412. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2010.00728.x.
- [15] 范子寒, 林吉生, 费琦, 等. 社区 1349 例中老年男性骨密度变化规律及骨质疏松患病率调查 [J]. 临床和实验医学杂志, 2018, 17 (22): 2453-2456.
FAN Z H, LIN J S, FEI Q, et al. Survey on the prevalence of osteoporosis among 1349 community-dwelling elderly males [J]. J Clin Exp Med, 2018, 17 (22): 2453-2456.
- [16] 林伟, 邓力平, 邬恒夫, 等. 广州地区 1530 例骨密度分析及骨质疏松发病率研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2003, 9 (3): 71-72, 84.
LIN W, DENG L P, WU H F, et al. Measurement of bone mineral density by DEXA and prevalence rate of osteoporosis in 1530 Guangzhou residents [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2003, 9 (3): 71-72, 84.
- [17] 杨鸿兵, 钱振福, 李强, 等. 北京密云地区 19609 例正常人群前臂远端骨密度调查及骨质疏松症发病率研究分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2011, 17 (1): 51-55. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.01.014.
YANG H B, QIAN Z F, LI Q, et al. Investigation of bone mineral density in the distal forearm and analysis of prevalence of osteoporosis in 19609 healthy people in Miyun county of Beijing [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2011, 17 (1): 51-55. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.01.014.
- [18] 朱志鑫, 张金海, 顾宣歆, 等. 浙北地区 6330 例跟骨骨密度测定及骨质疏松患病率分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2004, 10 (2): 191-192. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2004.02.021.
ZHU Z X, ZHANG J H, GU X X, et al. Measurement of bone mineral density with Dove 3000 osteoanalyzer and prevalence rate of osteoporosis in 6330 residents in north Zhejiang [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2004, 10 (2): 191-192. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2004.02.021.
- [19] 张萌萌, 李亚刚, 刘颖, 等. 长春市 16019 例汉族人群骨密度调查及骨质疏松发病率分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2009, 15 (7): 534-537.
ZHANG M M, LI Y G, LIU Y, et al. Study on bone mineral

- density and prevalence of osteoporosis in 16019 people of Han nationalities in Changchun [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2009, 15 (7): 534-537.
- [20] 李亚刚, 张萌萌, 刘颖, 等. 长春市 4133 例正常人骨密度调查及骨质疏松发病率报告 [J]. 中国实验诊断学, 2007, 11 (12): 1695-1696. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2007.12.050. LI Y G, ZHANG M M, LIU Y, et al. Bone mineral density and incidence of osteoporosis in 4133 normal people in Changchun city [J]. Chinese Journal of Laboratory Diagnosis, 2007, 11 (12): 1695-1696. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2007.12.050.
- [21] 姜岩, 苗莉, 刘忠厚, 等. 中国女性前臂骨密度正常值与原发性骨质疏松症发生率的研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2000, 6 (2): 30-31. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2000.02.010. JIANG Y, MIAO L, LIU Z H, et al. Normal values of forearm bone BMD and incidence of primary osteoporosis in Chinese women [J]. Chin J Osteoporos, 2000, 6 (2): 30-31. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2000.02.010.
- [22] 陈健, 陈治卿, 余玲玲, 等. 厦门岛中老年骨密度及骨质疏松症发病率调查 [J]. 四川医学, 2001, 22 (8): 785-787. DOI: 10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2001.08.078.
- [23] 沈霖, 杨艳萍, 安锐, 等. 武汉地区 1359 例骨密度测定及骨质疏松患病率分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2001, 7 (3): 45-47. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2001.03.015. SHEN L, YANG Y P, AN R, et al. Measurement of bone mineral density by DEXA and prevalence rate of osteoporosis in 1359 Wuhan residents [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2001, 7 (3): 45-47. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2001.03.015.
- [24] 周久贤, 刘浩, 蒋森, 等. 沈阳地区 2288 例骨密度测定及骨质疏松症发病率分析 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2008, 19 (2): 121-124. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1062.2008.02.012. ZHOU J X, LIU H, JIANG S, et al. Analysis of bone mineral density and the incidence of osteoporosis in 2288 residents in Shenyang [J]. Journal of China Clinic Medical Imaging, 2008, 19 (2): 121-124. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1062.2008.02.012.
- [25] 吴伏娜, 钟紫茹, 韩全水, 等. 深圳城区健康人群峰值骨密度及其影响因素的调查 [J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2004, 25 (9): 983-985. WU F N, ZHONG Z R, HAN Q S, et al. An investigation of peak bone mass of healthy residents in Shenzhen district and the affected factors [J]. Journal of Qiqihar Medical University, 2004, 25 (9): 983-985.
- [26] 蒙元劲, 韦金一, 龙柳艳, 等. 柳州市中老年人骨质疏松患病率调查 [J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2006, 27 (15): 1851. MENG Y J, WEI J Y, LONG L Y, et al. Prevalence of osteoporosis in middle-aged and elderly in Liuzhou city [J]. Journal of Qiqihar Medical University, 2006, 27 (15): 1851.
- [27] 赵昕, 金明爱, 张秀敏. 吉林省部分地区人群原发性骨质疏松症患病率的研究 [J]. 中国现代医学杂志, 2008, 18 (8): 1084-1086, 1089. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2008.08.024. ZHAO X, JIN M A, ZHANG X M. Prevalence of primary osteoporosis (POP) in population parts of Jilin Province [J]. China Journal of Modern Medicine, 2008, 18 (8): 1084-1086, 1089. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2008.08.024.
- [28] 白孟海, 葛宝丰, 白洁, 等. 兰州地区正常人群骨密度及骨质疏松检出率结果分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14 (10): 736-737, 750. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2008.10.011. BAI M H, GE B F, BAI J, et al. Analysis of bone mineral density in normal people in Lanzhou area [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2008, 14 (10): 736-737, 750. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2008.10.011.
- [29] 杨茂伟, 王守涛, 文立利, 等. 沈阳和营口地区骨密度正常值的调查分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2009, 15 (3): 179-182. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2009.03.004. YANG M W, WANG S T, WEN L L, et al. Analysis of bone mineral density in normal people in Shenyang and Yingkou of China [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2009, 15 (3): 179-182. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2009.03.004.
- [30] 杨春云, 邱清芳, 翟学君, 等. 山东省胶东半岛多中心人群骨密度分析研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2011, 17 (5): 431-434, 439. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.05.016. YANG C Y, QIU Q F, ZHAI X J, et al. Investigation of the correlation between bone mineral density and bone metabolism index in healthy adults in Jiaodong Peninsula [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2011, 17 (5): 431-434, 439. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.05.016.
- [31] 伍中庆, 吴宇峰, 胡栢均, 等. 广东中山地区 1263 名中老年人原发性骨质疏松患病率及相关因素的调查 [J]. 新中医, 2013, 45 (10): 51-53. DOI: 10.13457/j.cnki.jncm.2013.10.073.
- [32] 王树金, 孔丹辉, 陈建红, 等. 1123 例中老年人骨密度测定结果分析 [J]. 江苏医药, 2016, 42 (14): 1608-1610. DOI: 10.19460/j.cnki.0253-3685.2016.14.028.
- [33] 颜晓东, 王凤, 黄忠, 等. 广西南宁地区汉族人群骨密度及骨质疏松患病率研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2003, 9 (3): 82-84. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2003.03.026.
- [34] 季志民, 马亚红. 北京城区居民骨密度随年龄变化的特点——3285 例骨密度测定结果分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2011, 17 (8): 687-690. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.08.009. JI Z M, MA Y H. Characterization of bone mineral density in Beijing urban residents in different age groups: analysis of 3285 cases of bone mineral density results [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2011, 17 (8): 687-690. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.08.009.
- [35] 林松青, 彭力平, 姚志城, 等. 深圳市健康常住人群骨密度测量结果分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2011, 17 (10): 887-891. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.10.011. LIN S Q, PENG L P, YAO Z C, et al. Analysis of the results of bone mineral density measurement in healthy regular residents in Shenzhen [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2011, 17 (10): 887-891. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.10.011.
- [36] 刘辉文, 陈劲勇, 张国华, 等. 湖南邵阳地区 4000 例健康成人骨量横断面调查及骨质疏松症危险因素分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2011, 17 (12): 1087-1091. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.12.014. LIU H W, CHEN J Y, ZHANG G H, et al. A cross-sectional survey of bone mass and a analysis of risk factors for osteoporosis in 4000 healthy adults in Shaoyang region of Hunan Province [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2011, 17 (12): 1087-1091. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2011.12.014.
- [37] 廖焱, 彭斌, 乔会峰. 新疆克拉玛依地区原发性骨质疏松症

- 患病率调查 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16 (8): 598-601, 586. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2010.08.014.
- LIAO Y, PENG B, QIAO H F. Survey of prevalence of primary osteoporosis (POP) in Kelamayi area of Xinjiang [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2010, 16 (8): 598-601, 586. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2010.08.014.
- [38] 罗翠云, 张强, 周翠屏, 等. 广西贺州地区原发性骨质疏松症现状调查 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2009, 15 (5): 357-360. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2009.05.011.
- LUO C Y, ZHANG Q, ZHOU C P, et al. Survey on the present status of primary osteoporosis of Hezhou district of Guangxi [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2009, 15 (5): 357-360. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2009.05.011.
- [39] 张盘德, 冯彦林, 张自茂. 佛山地区中老年人骨密度测定及骨质疏松患病率分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14 (8): 567-569. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2008.08.007.
- ZHANG P D, FENG Y L, ZHANG Z M. Epidemiology investigation of bone mineral density in normal middle-aged and old people in Foshan [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2008, 14 (8): 567-569. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2008.08.007.
- [40] 陈超, 邢学农, 叶山东, 等. 合肥地区 1162 例正常人群骨密度的分析研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14 (6): 419-421, 440. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2008.06.013.
- CHEN C, XING X N, YE S D, et al. A study on bone mineral density of 1162 normal people in Hefei [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2008, 14 (6): 419-421, 440. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2008.06.013.
- [41] 孙桂青, 王慧红, 朱敏, 等. 台州地区体检人群原发性骨质疏松症患病率调查 [J]. 浙江预防医学, 2012, 24 (2): 40-41. DOI: 10.19485/j.cnki.issn1007-0931.2012.02.013.
- [42] 李宁华, 张大新, 李恩, 等. 华北部分地区汉族中老年人骨质疏松症患病率调查 [J]. 中国预防医学杂志, 2001, 2 (2): 19-21. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6639.2001.02.006.
- LI N H, ZHANG D X, LI E, et al. Study on prevalence rate of osteoporosis in middle-aged and elderly population in some parts of Huabei area in China [J]. Chinese Preventive Medicine, 2001, 2 (2): 19-21. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6639.2001.02.006.
- [43] 曾玉红, 张斌, 丘红, 等. 西安市区一般人群骨质疏松患病率的调查研究 [J]. 中华临床医师杂志 (电子版), 2012, 6 (15): 4449-4450. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2012.15.064.
- [44] 陈奇盛, 张萍, 黄翠娟, 等. 桂东南地区成人骨密度及骨质疏松患病率分析 [J]. 广东医学, 2018, 39 (14): 2193-2195, 2199. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.2018.14.013.
- CHEN Q S, ZHANG P, HUANG C J, et al. Analysis of bone density by DEXA and prevalence of osteoporosis in southeastern Guangxi [J]. Guangdong Med J, 2018, 39 (14): 2193-2195, 2199. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.2018.14.013.
- [45] 丁雪勇, 徐希彦. 重庆市南岸区中老年人骨质疏松症患病率调查 [J]. 检验医学与临床, 2017, 14 (6): 833-834.
- [46] 胡佑凤, 陶燕. 武汉市中老年人骨质疏松症患病率及相关危险因素调查 [J]. 白求恩医学院学报, 2011, 9 (2): 99-100. DOI: 10.16485/j.issn.2095-7858.2011.02.034.
- [47] 李宁华, 区品中, 朱汉民, 等. 中国部分地区中老年人原发性骨质疏松症患病率研究 [J]. 中华骨科杂志, 2001, 21 (5): 18-21. DOI: 10.3760/j.issn.0253-2352.2001.05.005.
- LI N H, QU P Z, ZHU H M, et al. Prevalence of primary osteoporosis in middle age and elderly population in parts of China [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2001, 21 (5): 18-21. DOI: 10.3760/j.issn.0253-2352.2001.05.005.
- [48] 马俊岭, 贺明华, 顾正南, 等. 上海市北蔡镇老年人骨密度测定结果分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2009, 15 (12): 932-935. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2009.12.017.
- MA J L, HE M H, GU Z N, et al. Epidemiological investigation of osteoporosis in aged people in Beicai Town of Shanghai [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2009, 15 (12): 932-935. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2009.12.017.
- [49] 区品中, 邓力平, 刘毅生, 等. 广州地区中老年人骨量减少及骨质疏松患病率的调查 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2002, 8 (4): 37-40, 77. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2002.04.011.
- QU P Z, DENG L P, LIU Y S, et al. Prevalence rate of osteopenia and osteoporosis in middle-aged and elderly population in Guangzhou [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2002, 8 (4): 37-40, 77. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2002.04.011.
- [50] 杨春菊, 张钰纓, 吴远. 深圳市居民 4123 人骨密度分析及骨质疏松患病率调查 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12 (37): 7338-7340.
- YANG C J, ZHANG S Y, WU Y. Bone mineral density and osteoporosis prevalence in 4 123 citizens from Shenzhen [J]. J Clin Rehabilitative Tissue Eng Res, 2008, 12 (37): 7338-7340.
- [51] 周影, 潘卫民, 肖欢, 等. 海口地区各年龄段人群骨密度变化及中老年骨质疏松患病率调查 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2020, 26 (7): 1054-1058. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2020.07.024.
- ZHOU Y, PAN W M, XIAO H, et al. Changes of bone mineral density and prevalence of osteoporosis in middle-aged and elderly people in Haikou area [J]. Chinese Journal of Osteoporosis, 2020, 26 (7): 1054-1058. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2020.07.024.
- [52] 宗欣, 石秀娟, 徐艳艳, 等. 青岛市城阳区老年体检者骨质疏松症流行情况及相关因素调查 [J]. 应用预防医学, 2020, 26 (3): 227-229, 231.
- [53] 吴凌云, 马红梅, 唐世琪. 武汉地区老年人骨质疏松患病率及其影响因素 [J]. 职业与健康, 2013, 29 (22): 2892, 3057. DOI: 10.13329/j.cnki.zyyjk.2013.22.061.
- [54] 武留信. 中国健康管理与健康产业发展报告 2020 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2020.
- [55] YU F, XIA W B. The epidemiology of osteoporosis, associated fragility fractures, and management gap in China [J]. Arch Osteoporos, 2019, 14 (1): 32. DOI: 10.1007/s11657-018-0549-y.
- [56] 何培亮, 李爱国, 彭涛, 等. 中国南方与北方地区 2013—2018 年骨质疏松流行病学对比分析 [J]. 中华老年病研究电子杂志, 2020, 7 (1): 31-35.
- HE P L, LI A G, PENG T, et al. Comparative analysis of epidemiological investigation of osteoporosis in South and North China from 2013 to 2018 [J]. Chin J Geriatr Res: Electron Ed, 2020, 7 (1): 31-35.

(收稿日期: 2021-05-25; 修回日期: 2021-09-10)

(本文编辑: 贾萌萌)