

· 论 著 ·

近 10 年来我国中老年人群骨质疏松症患病率的荟萃分析

罗令¹ 孙晓峰^{2*} 皮丕喆^{3*} 应凯强⁴

1. 中南大学湘雅三医院骨科, 湖南 长沙 410000

2. 湖南中医药大学组织学与胚胎学教研室, 湖南 长沙 410208

3. 湖南中医药大学图书馆, 湖南 长沙 410208

4. 长沙医学院医学检验系, 湖南 长沙 410219

中图分类号: R589.5 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2018) 11-1415-06

摘要: **目的** 通过荟萃分析, 了解近 10 年来我国中老年人群骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 的患病率情况。 **方法** 检索 PubMed、Medline、EMBASE、Cochrane、CNKI、万方、维普数据库, 收集 2007 年 1 月到 2017 年 12 月期间我国中老年人群 OP 患病率的研究, 提取相关数据, 选择 Stata12.0 软件分析结果。 **结果** 共纳入 17 篇研究, ≥ 40 岁的样本共 36202 例, 其中 OP 样本 7711 例。本研究异质性显著, 故采用随机效应模型合并效应量。荟萃分析显示 (95% CI): 近 10 年来, 我国中老年人群的 OP 总体患病率为 23% (19% ~ 26%), 其中女性 27% (23% ~ 31%), 男性 16% (12% ~ 20%), 男女差异显著, 与年龄呈正相关。 **结论** 近 10 年来, 我国中老年人群 OP 患病率明显上升, 为高发病, 形势较严峻, 开展相关防治行动意义重大。

关键词: 近 10 年; 中老年人群; 骨质疏松症; 患病率; 荟萃分析

The prevalence of osteoporosis in Chinese middle-aged and elderly population in recent 10 years: A meta-analysis

LUO Ling¹, SUN Xiaofeng^{2*}, PI Pizhe^{3*}, YING Kaiqiang⁴

1. Department of Orthopedics, The Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410000, China

2. Department of Histology and Embryology, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, China

3. Library, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, China

4. School of Laboratory Medicine, Changsha Medical College, Changsha 410219, China

* Corresponding author: SUN Xiaofeng, Email: xiaofengsun2000@163.com; PI Pizhe, Email: ppbeavty123@163.com

Abstract: Objective To learn the prevalence of osteoporosis (OP) in Chinese middle-aged and elderly population in recent 10 years with a meta-analysis. **Methods** The databases of PubMed, Medline, EMBASE, Cochrane, CNKI, Wan fang, and VIP were searched from January 2007 to December 2017. The prevalence of OP in Chinese middle-aged and elderly population was collected. The relevant data were extracted and analyzed using Stata 12.0 software. **Results** A total of 17 studies were enrolled, including 36,202 over 40-year-old patients. Among those, 7711 were OP samples. The heterogeneity of this study was significant, so the random effect model was used to combine the effects. The meta-analysis showed that in recent 10 years, the overall prevalence of OP in Chinese middle-aged and elderly population was 23% (19% - 26%), including 27% (23% - 31%) in females and 16% (12% - 20%) in males. There was a significant difference of OP prevalence between men and women. OP prevalence was positively correlated with age. **Conclusion** In recent 10 years, the prevalence of OP in Chinese middle-aged and elderly population has increased significantly. It is a high incidence disease and the situation is severe. Therefore, it is of great significance to carry out relevant prevention and control action.

Key words: recent 10 years; middle-aged and elderly; osteoporosis; prevalence; meta-analysis

基金项目: 国家自然科学基金项目 (81774362, 81303004)

* 共同通信作者: 孙晓峰, Email: xiaofengsun2000@163.com;

皮丕喆, Email: ppbeavty123@163.com

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是中老年人群的多发病, 易造成骨折等后果, 严重威胁健康与生活质量。近年来, 伴随人口老龄化, OP 已成为公共卫生

领域重点关注的课题。需要注意的是,OP 是可防治的,加强对中老年人群的早期筛查,了解患病率情况,开展相关防治工作有重要意义。

防治工作的开展,是建立相关患病率调查基础上的。由于我国幅员辽阔,开展全国性调查难度较大。而受样本量、地区及经济等相关因素影响,OP 的患病率调查结果也参差不齐。同时,我们通过检索数据库,暂未发现有关于近 10 年来的 OP 患病率汇总报道。因此,我们采用荟萃 (Meta) 分析,检索 2007 年至 2017 年我国中老年人群 OP 患病率的相关研究,并进行数据汇总,旨在评估我国 OP 的患病率情况,为开展相关防治工作提供循证医学依据。

1 材料和方法

1.1 文献检索策略

检索 PubMed、EMBASE、Cochrane、中国知网 (CNKI)、万方和维普数据库,检索年限为 2007 年 1 月至 2017 年 12 月。中文检索词:骨质疏松、骨质疏松症、患病率、流行率、发生率;英文检索词:osteoporosis、OP、prevalence、epidemiologic、morbidity、China。检索过程由 2 名实验员独立完成,最后讨论校对,分歧时可请教第 3 实验员。检索过程中,应手工检索纳入研究的参考文献。以 CNKI 检索举例,策略见框 1。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:①中国地区 OP 患病率研究;②可提取 OP 相关数据;③调查过程使用抽样方法;④样本量 ≥ 100 例,对象包含 40 岁以上人群;⑤骨密度 (bone mineral density, BMD) 检测方法为双能 X 线吸收法 (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA);⑥检查部位包含腰椎 (L) 或髋部;⑦同一作者发表多篇相似研究时,仅纳入最新或样本量最大的研究。

排除标准:①缺乏 OP 相关数据;②非中国地区研究;③研究对象为某一特定人群,如绝经后妇女、脑力/体力人群等;④研究对象不含 ≥ 40 岁人群;⑤综述、会议、学位论文等研究;⑥文献质量较差;⑦

#1骨质疏松
#2骨质疏松症
#3 #1 OR #2
#4患病率
#5流行率
#6发生率
#7 #4 OR #5 OR #6
#8 #3 AND #7

框 1 CNKI 检索策略

Box 1 Search strategy of CNKI

BMD 检测方法不是 DXA。

1.3 文献筛选与资料提取

文献筛选:①2 名实验员独立完成;②按照纳入、排除标准严格筛选,通过阅读题目、摘要及全文,确定纳入研究;③有分歧的研究,经 2 名实验员讨论决定或经第 3 实验员决定。

资料提取:第 1 作者、年份、地区、总样本量、 ≥ 40 岁样本量、OP 例数、患病率、检测部位等。

1.4 文献质量评价

依据 Khambalia-Seen 标准对文献质量进行评价,见表 1。

1.5 统计学处理

①异质性分析与模型选择:若 $P < 0.05$, $I^2 > 50\%$,提示研究有异质性,可选择随机效应模型 (random effect model, REM);若 $P > 0.05$, $I^2 < 50\%$,提示研究无明显异质性,可选择固定效应模型 (fixed effect model, FEM)。②可根据异质性情况,进行回归、亚组分析等探讨异质性来源。③敏感性分析,评估单个研究的影响情况,判断结果稳定性。④绘制漏斗图,判断发表偏倚。⑤合并患病率,分析结果。

2 结果

2.1 检索结果及纳入研究的特征

表 1 Khambalia-Seen 评价标准

Table 1 Quality assessment criteria proposed by Khambalia-Seen

评价标准	分数
随机模式抽样,且具有很大大样本量 ($\geq 10\ 000$) 的国家级流行病学调查报告	1
随机模式抽样,且样本量较大 (≥ 1000) 的省级流行病学报告	2
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
不是随机模式抽样,但样本量较大 (≥ 1000) 的报告	4
不是随机模式抽样,且样本量较小 (< 1000) 的报告	5

我们严格按照纳入、排除标准筛选,在排除重复及不合格研究后,最终纳入 17 篇文献,见表 2。由表 2 可得:①共纳入 14 个省市地区的研究,来源主要为《中国骨质疏松杂志》,为中文核心期刊,可信度较好。②从外文数据库来看,排除原因多为研究

对象是某一特定人群(绝经后妇女等)。③共纳入 ≥ 40 岁的样本 36202 例(其中 OP 样本 7711 例)。④文献质量评分以 2 分(7 篇)和 4 分(7 篇)的研究居多,缺乏 1 分研究。从 7 篇 4 分研究来看,其样本量来源主要为本医院的健康体检人员。

表 2 纳入研究的特征

Table 2 Characteristics of the included studies

第 1 作者	年份	地区	总样本量	性别		年龄	样本量 [△]	OP 例数 [△]	患病率/%	检测仪器	测量部位	诊断标准
				男	女							
赵昕 ^[1]	2008	吉林长春	1180	1122	1222	≥ 20	1057	161	15.23	美/Lunar DPXL	L ₂₋₄ 、左髌	M-2.5s
陈超 ^[2]	2008	安徽合肥	1162	592	570	20~91	623	200	32.10	美/Lunar Prodigy	L ₂₋₄ 、左髌	M-2.5s
张盘德 ^[3]	2008	广东佛山	839	414	425	40~85	839	309	36.83	美/Hologic-Delphi	L ₁₋₄ 、左髌	M-2.5s
白孟海 ^[4]	2008	甘肃兰州	1212	535	677	20~85	947	223	23.55	美/Lunar Prodigy	L ₁₋₄ 、左髌	M-2.5s
杨茂伟 ^[5]	2009	辽宁沈阳、营口	3738	1978	1760	20~84	2674	768	28.72	美/Lunar DEXA	L ₁₋₄ 、双髌	M-2.5s
罗翠云 ^[6]	2009	广西贺州	3000	1277	1723	20~96	2308	567	24.57	意/L'acn	L ₂₋₄ 、单髌	M-2.5s
廖斌 ^[7]	2010	新疆克拉玛依	2516	948	1568	≥ 25	2282	528	23.14	美/HOLOGIC	L ₂₋₄ 、左髌	M-2.5s
刘辉文 ^[8]	2011	湖南邵阳	4000	2260	1740	25~87	2917	225	7.71	美/Lunar-DPX-Bravo	L ₂₋₄ 、左髌	M-2.5s
杨春云 ^[9]	2011	山东胶东半岛	3879	1970	1909	21~89	3500	534	15.26	法/MEDILINK-OSTEOCORE2	L ₂₋₄ 、左髌	M-2.5s
林松青 ^[10]	2011	广东深圳	2600	1300	1300	≥ 20	1800	599	33.28	美/Lunar Prodigy	L ₂₋₄ 、单髌	M-2.5s
季志民 ^[11]	2011	北京	3285	388	2897	20~89	2974	825	27.74	法/MEDILINK-OSTEOCORE1	L ₂₋₄ 、单髌	M-2.5s
伍中庆 ^[12]	2013	广东中山	1263	423	840	45~87	1263	401	31.75	美/Lunar	双髌	M-2.5s
张楠楠 ^[13]	2013	黑龙江大庆	1096	268	828	25~84	985	159	16.14	美/Lunar Prodigy Advance	L ₁₋₄ 、单髌	/
颜晓东 ^[14]	2014	广西南宁	2524	1005	1519	20~80	748	133	17.78	法/Challegen	L ₂₋₄ 、左髌	M-2.5s
王树金 ^[15]	2016	江苏丹阳	1123	325	798	≥ 45	1123	281	25.02	美/Lunar	L ₁₋₄ 、左髌	M-2.5s
黄际远 ^[16]	2016	四川成都	15273	7117	8156	20~96	10038	1789	17.82	美/Lunar Prodigy Advance	L ₁₋₄ 、左髌	M-2.5s
罗文东 ^[17]	2017	云南文山	124	50	74	≥ 40	124	9	7.26	美/Lunar Prodigy	L	M-2.5s

注:△:样本量年龄 ≥ 40 岁。

表 3 异质性分析

Table 3 Heterogeneity analysis

分组	文献数	样本量	异质性	模型	患病率(汇总)
汇总	17	36202	$I^2 = 98.8\%$, $P < 0.05$	REM	23%
性别					
男	17	15086	$I^2 = 98.5\%$, $P < 0.05$	REM	16%
女	17	21116	$I^2 = 97.8\%$, $P < 0.05$	REM	27%
质量得分					
2	7	14500	$I^2 = 99.1\%$, $P < 0.05$	REM	20%
4	7	19476	$I^2 = 98.2\%$, $P < 0.05$	REM	24%

2.2 异质性分析

由表 3 可得:本研究异质性较高($I^2 = 98.8\%$, $P < 0.05$),由多因素引起,如样本量、地区等,可起协同叠加效应。故我们选择 REM 来处理异质性,合并统计量。

2.3 敏感性分析

由图 1 可得:第 8 号研究(刘辉文^[8])对合并效应量的影响较显著,可能与该研究的 OP 检出率较低有关(7.71%)。此外,第 17 号研究(罗文东^[17])虽然样本量较少,但对总体研究的影响情况不如第 8 号研究。

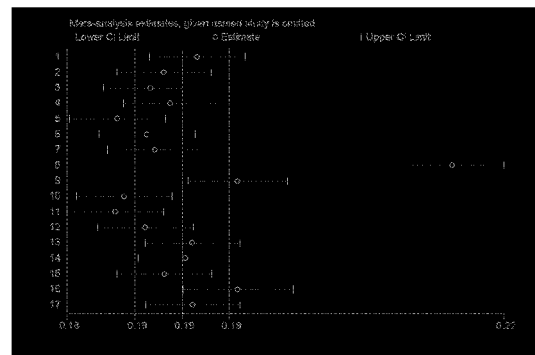


图 1 敏感性分析

Fig. 1 Sensitivity analysis

基于上述,为保证研究的多样性,我们依旧保留该文献,选择 REM 来合并患病率。

2.4 发表偏倚

由 Eggers's test 发现: $P=0.031<0.05$,漏斗图呈不对称分布,提示存在发表偏倚,见图 2。此

外,我们还发现,若仅纳入女性样本,则不存在明显发表偏倚,可能与女性样本量(21116 例)大于男性(15086 例)及女性患病率(27%)高于男性(16%)有关,见图 3。

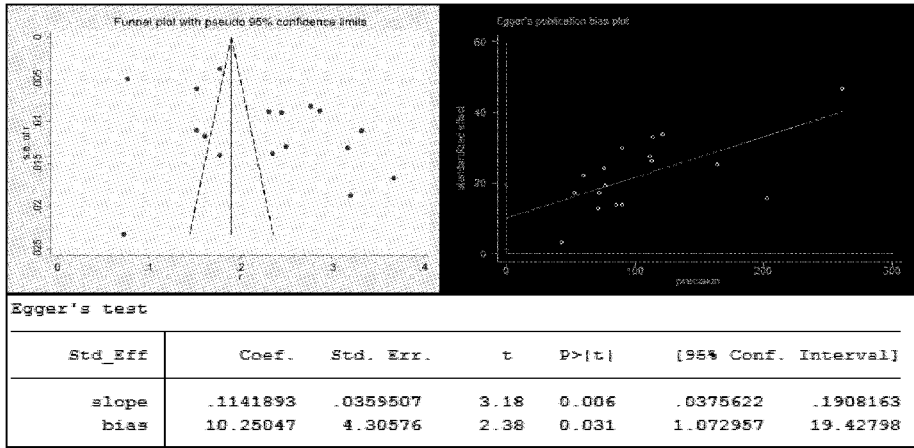


图 2 发表偏倚
Fig.2 Publishing bias

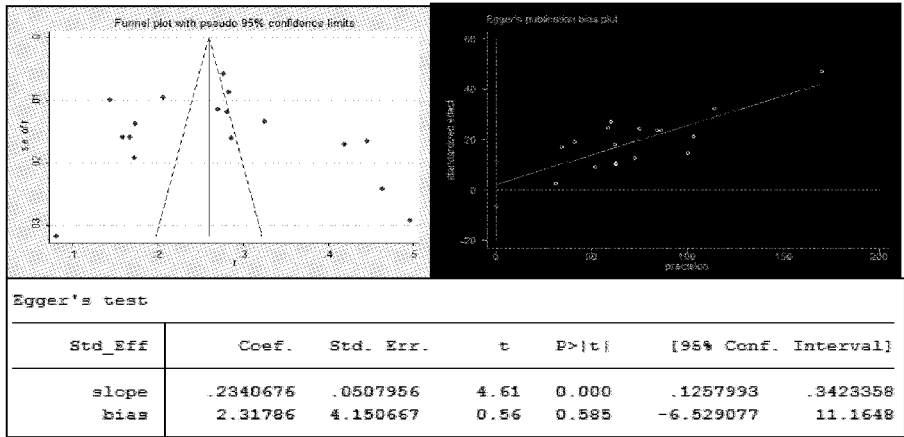


图 3 女性样本的发表偏倚
Fig.3 Publishing bias in female samples

综上所述,为保留研究多样性,探讨多地区 OP 患病率情况,我们选用随机效应模型合并统计量,进行患病率分析。

2.5 我国中老年人群 OP 患病率

将 17 篇研究汇总可得:近 10 年来,我国中老年人群 OP 患病率约 23% (19% ~ 26%),其中女性 27% (23% ~ 31%),男性 16% (12% ~ 20%),男女患病率存在一定差异,见图 4 ~ 6。

3 讨论

OP 是一种引起骨质疏松性增高、骨折发生率增加的

代谢性骨病,以骨微结构破坏、BMD 降低为主要特点,对患者生活质量影响显著。近年来,由于我国人口老龄化加速,OP 已成为中国甚至全球慢性病的第三位,形势严峻^[18]。而相关防治工作的开展,是建立在 OP 患病率评估的基础上。但是,当前研究缺乏大样本、多中心,存在不足。而关于近 10 年的 OP 患病率研究,更是缺乏相关数据。这也与我国幅员辽阔,不利于全国性调查开展有关。故本研究旨在了解近 10 年来我国中老年人群 OP 的患病率情况,为相关流行病学研究提供理论基础。此外,Meta 分析是近年来用于患病率合成分析的一种新方法,由

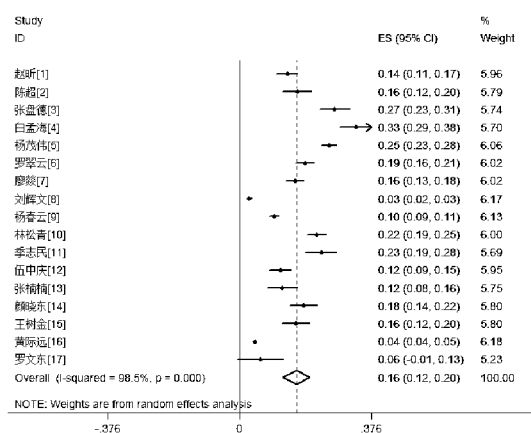


图 4 我国中老年男性 OP 患病率

Fig. 4 Prevalence of OP in Chinese middle-aged and elderly men

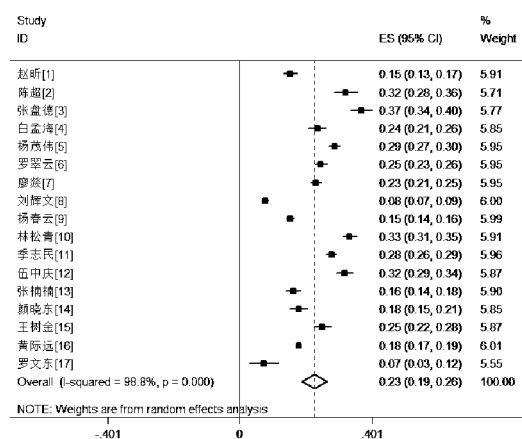


图 6 我国中老年人群 OP 总体患病率

Fig. 6 Overall prevalence of OP in Chinese middle-aged and elderly population

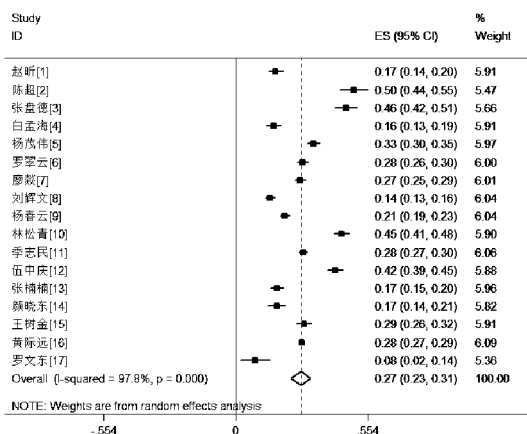


图 5 我国中老年女性 OP 患病率

Fig. 5 Prevalence of OP in Chinese middle-aged and elderly women

于有着科学严格的标准,可将真实可靠而有价值的信息进行合成,增加了统计学效能,故本研究具有一定的创新性与科学性。

本研究共纳入 17 篇研究, ≥ 40 岁的样本共 36202 例,其中 OP 样本 7711 例。经 Stata 12.0 分析发现:近 10 年来,我国中老年人群 OP 总体患病率约 23%,其中女性患病率(27%)显著高于男性(16%)。其原因可能为绝经后女性缺乏雌激素,可使破骨作用增加,骨量流失加速。同时,男性的 BMD 流失速度一般低于女性^[18]。从表 2 来看,罗文东等^[17]样本量显著低于其他研究,但经敏感性分析发现,该研究的影响力不如刘辉文^[8]等研究显著。此外,从纳入研究来看,OP 的诊断标准均为 $M - 2.5s$,但张楠楠等^[13]研究未明确提出 OP 诊断

标准。从敏感性分析来看,该篇研究对总体结果的影响较小。为保留研究的多样性,观察多个地区结果,故我们不做文献删减,选择 REM 来合并统计量。由于本研究纳入的地区还不够充足,未做南北方及东西部 OP 患病率比较,存在不足。

本研究异质性较高,可能由多种因素引起。例如,例数不均、地区不均及是否为随机抽样方式等都可能是误差的来源,可起协同叠加效应。从表 3 可得,是否选用随机模式抽样,对研究存在一定的影响。质量评分为 4 分的研究,选择的是非随机模式抽样,患者来源多为本院体检者,存在一定人为因素,故患病率高于随机模式抽样。因此,建议相关研究人员应规范调查流程,尽量选择随机抽样方式。与此同时,我们也观察了一些患病率的相关研究^[19-20],发现此类研究均存在高异质性,其原因也与我们预想的一致。

我们还跟一些研究做了比较。例如, Han 等^[19]分析了我国 2000 年至 2013 年期间 40 岁以上人群 OP 患病率,发现总体患病率为 13.2% (女性 14.2%, 男性 11.8%), 男女差异显著。而 He 等^[20] Meta 分析显示:我国 60 岁以上人群 OP 总体患病率为 36% (女性 49%, 男性 23%)。结合上述研究,我们可得:近 10 年来,我国中老年人群 OP 患病率明显上升,发病形势严峻,尤其是女性人群。此外, OP 患病率与年龄呈正相关。以上结论与原发性 OP 诊疗指南(2017)意见相符^[21]。我们希望有关部门应加强相关防治工作的开展。例如,可将 BMD 检测作为 40 岁以上人群的常规体检。

从现有研究来看,还有一些问题有待解决:①

OP 的诊断标准应统一。 $M-2.5s$ 是目前诊疗指南推荐的标准^[21],但仍有一部分研究选用 $M-2.0s$ 。标准的不同,会给统计量的合并增加误差。②近年来,足跟定量超声(quantitative ultrasound, QUS)检测也大量用于 OP 筛查,但国内外尚无 QUS 统一的判断标准,这给调查增加了难度。超声应用广泛,主要与超声仪器便于携带且价格低廉等原因有关。此外,由于 QUS 检测不是 OP 诊断的金标准,不符合纳入标准,也使得本研究失去了一部分 OP 患病率数据,存在遗憾。

综上所述,近 10 年来,我国中老年人群 OP 患病率明显上升,女性患病率显著高于男性,发病形势较严峻,开展相关防治行动意义重大。对于今后研究,我们提出建议:①可继续增加样本量,寻求更加准确的流行病学数据。②应规范调查流程、确定统一标准,提高相关调查水平。③开展新领域研究。例如,贫血与 OP 可能存在的相关性^[22],贫血可经多种途径影响骨代谢,但具体机制尚需验证。此外,通过防治贫血来降低 OP 患病率,也是近年来的一个新思路,可深入研究。

【参 考 文 献】

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 廖斌,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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 林松青,彭力平,姚志城,等. 深圳市健康常住人口骨密度测量结果分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2011, 17(10): 887-891.
- [11] 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.
- [12] 伍中庆,吴宇峰,胡柏均,等. 广东中山地区 1 263 名中老年人原发性骨质疏松症患病率及相关因素的调查[J]. 新中医, 2013, 45(10): 51-53.
- [13] 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.
- [14] 颜晓东,胡映玉,陈友华,等. 广西南宁地区健康人群骨密度十年前后比较[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(11): 1352-1356.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 罗文东,赵刚,舒钧,等. 云南壮族中老年人骨质疏松症患病率及影响因素的调查研究[J]. 中国全科医学, 2017, 20(8): 912-917.
- [18] Bai BH, Xie XW, Li DP, et al. Epidemiological studies on osteoporosis in the past five years in China [J]. Chin J Osteoporos, 2018, 24(2): 253-257.
- [19] Han YJ, Tie XJ, Yilihamu THT. Meta-analysis on the prevalence rate of osteoporosis in the middle-aged and elderly in China [J]. Chin J Tissue Engineer Res, 2014, 18(7): 1129-1134.
- [20] He LY, Sun Y, Yao WJ, et al. The prevalence rate of osteoporosis in the elderly in China between 2010 and 2016: A Meta-analysis of single rate [J]. Chin J Osteoporos, 2016, 22(12): 1590-1596.
- [21] 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]. 中国全科医学, 2017, 20(32): 3963-3982.
- [22] Huang YS, Niu XB, Shi SY, et al. Research Progress of the Correlation between Anemia and Osteoporosis [J]. China General Practice, 2017, 20(15): 1911-1914.

(收稿日期: 2018-05-06;修回日期: 2018-05-28)