

· 论 著 ·

中国老年男性骨质疏松症影响因素的 Meta 分析

夏晓妹¹ 杨士鹏² 葛若兰¹ 崔立敏^{2*}

1 延边大学护理学院, 吉林 延吉 133000

2 延边大学附属医院骨一科, 吉林 延吉 133000

中图分类号: R580 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2021) 02-0198-05

摘要: **目的** 通过 Meta 分析明确中国老年男性罹患骨质疏松 (osteoporosis, OP) 的主要影响因素。**方法** 使用计算机检索中国知网、万方数据库、维普网、PubMed、Web of Science、Embase 数据库 (自建库以来至 2020 年 1 月), 并使用 NOS 进行文献质量评价, 使用 RevMan 5.3 进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 21 篇研究, 提取 18 个相关的影响因素。Meta 分析结果显示, 年龄、身高、体重、体质质量指数 (body mass index, BMI)、骨密度 (bone mineral density, BMD)、文化水平、骨折史、血清钙水平、吸烟、日光照射、运动锻炼、饮茶、补钙史、饮牛奶、补维生素 D 史与我国老年男性罹患 OP 相关, 比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 与饮酒、25-(OH)D 水平、血清磷水平方面比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 体重、BMI、BMD、饮牛奶、补钙、补维生素 D、血清钙水平、饮茶、运动锻炼、日光照射及文化水平是我国老年男性罹患 OP 的保护因素; 年龄、身高降低、吸烟、骨折史是危险因素; 饮酒、25-(OH)D 水平、血清磷水平需进一步验证。

关键词: 老年男性; 骨质疏松症; 影响因素; Meta 分析

Meta-analysis of the influencing factors of osteoporosis in Chinese elderly men

XIA Xiaomei¹, YANG Shipeng², GE Ruolan¹, CUI Limin^{2*}

1. College of Nursing, Yanbian University, Yanji 133000, China

2. Department of Orthopaedics, Affiliated Hospital of Yanbian University, Yanji 133000, China

* Corresponding author: CUI Limin, Email: ybyyclm@126.com

Abstract: **Objective** To identify the main influencing factors of OP in the elderly men in China through Meta-analysis. **Methods** The literatures of CNKI, Wanfang Database, VIP Network, PubMed, Web of Science, Embase Database (from inception to January 2020) were screened. The quality was evaluated according to NOS. Meta-analysis was performed using a RevMan5.3 software. **Results** A total of 21 reference were included, 18 influencing factors were extracted. Meta-analysis showed that age, height, weight, BMI, BMD, education level, fracture history, serum calcium level, smoking, sunlight exposure, exercise, drinking tea, calcium supplement history, drinking milk and vitamin D supplementation history were associated with OP, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There were no statistically significant ($P > 0.05$) in drinking, 25-(OH)D and serum phosphorus level. **Conclusion** Body weight, BMI, BMD, milk drinking, calcium supplement, vitamin D supplement, serum calcium level, tea drinking, exercise, sunlight exposure and cultural level were protective factors; age, loss of height, smoking and fracture history were the risk factors; The factors of drinking, 25-(OH)D and serum phosphorus level need to be further verified. **Key words:** elderly men; osteoporosis; influencing factors; Meta-analysis

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是一种以骨量减低、骨组织微结构损坏为特征的全身性骨病^[1]。随着人口老龄化程度的加剧, 老年 OP 已成为我国关注的公共卫生问题之一。研究表明^[2-3], OP 的患病

率为 6%~19.3%, 女性高于男性 11% 左右。但对男性造成的危害更大, 如髋部骨折一年后, 男性伤残率和死亡率较女性高 12% 和 20%^[4] 以上。目前针对该领域的研究主要集中于女性^[2,5-6], 而老年男性未得到足够的重视, 其相关的荟萃分析较少。近年来针对我国老年男性 OP 影响因素的研究发现, OP 与年龄^[7-23]、体质质量指数 (body mass index, BMI)^[7-20,24-25]、吸烟与饮酒^[7,14,20-21,25-26]、饮

基金项目: 吉林省教育厅“十三五”科学技术项目 (JJKH20191159KJ)

* 通信作者: 崔立敏, Email: ybyyclm@126.com

茶^[14,20,25]、血清钙水平^[21-22,27]等方面有关,但结果并不明确。因此,本研究旨在通过 Meta 分析明确我国老年男性 OP 的主要影响因素,为治疗和预防男性 OP 提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索策略

检索中国知网、万方、维普网、Web of Science、PubMed、Embase 数据库。主要中文检索词:老年、男性、骨质疏松症、影响因素等;主要英文检索词:China、Aged、Men、Osteoporosis 等。检索时间为自建库以来至 2020 年 1 月。

1.2 方法

1.2.1 文献纳入标准与排除标准:纳入标准:①中、英文观察性研究;②年龄 ≥ 60 岁的老年男性,病例组诊断为原发性 OP,对照组为非 OP。参照 WHO 推荐 $T \leq -2.5$ SD 或中国推荐 $T \leq -2.0$ SD 诊断标准;③文献数据准确、完整;④文献质量 NOS 评分 ≥ 6 分。排除标准:①伴有严重肝、肾及其他骨骼疾病者;②骨密度测量部位、标准、仪器不明确;③重复发表或未能获取全文。

1.2.2 文献筛选与质量评价:采用 Endnote X9 软

件由两名研究者独立进行文献筛选与质量评价后交叉核对,若有分歧,讨论协商解决。采用纽卡斯-渥太华量表(the Newcastle-Ottawa Scale, NOS)^[28]进行质量评价。该量表总分为 0~9 分,得分越高文献质量越高。

1.2.3 资料提取:收集文献基本资料包括第一作者、发表年份、研究地区、测量仪器、测量部位、诊断标准、样本量(病例组/对照组)、样本来源及 18 个主要影响因素。见表 1。

1.3 统计学处理

本研究采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。对二分类资料采用比值比(OR)及其 95%可信区间(95% CI)表示;连续性资料采用均数差(MD)或标准化均数差(SMD)及其 95% CI 表示。各研究间统计学异质性分析,若 $P > 0.10$, $I^2 < 50\%$ 时,采用固定效应模型进行分析,反之采用随机效应模型。采用漏斗图进行发表偏倚分析。

2 结果

2.1 文献检索结果

根据检索策略初步获得文献 2 964 篇,最终纳入 21 篇文献,其中中文 17 篇、英文 4 篇。见图 1。

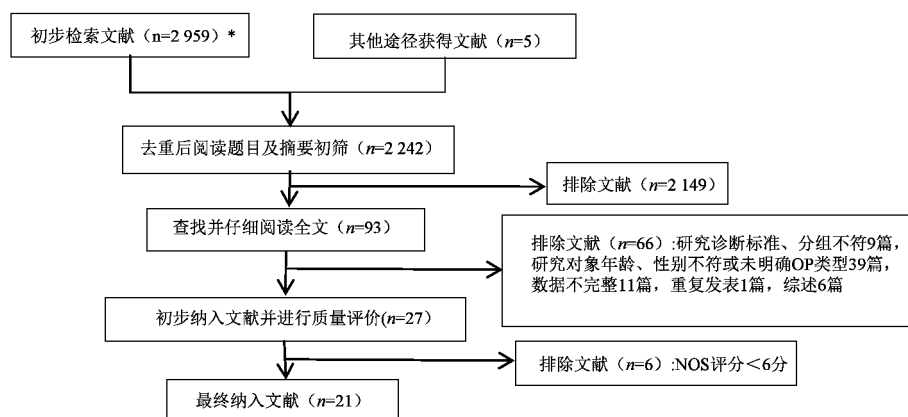


图 1 文献筛选流程图

注: *: PubMed 334 篇, Embase 419 篇, Web of Science 127 篇, CNKI 621 篇, 万方 1 223 篇, 维普 235 篇。

Fig.1 Literature screening flow chart

2.2 纳入文献基本特征及方法学质量评估结果

纳入的 21 篇文献,含总样本量 8 760 例。涉及 15 个省份及中国香港、中国台湾地区。NOS 评分文献质量较高。见表 1。

2.3 Meta 分析结果

Meta 分析结果显示,受试者年龄、BMI、身高、体重、BMD 等 15 项因素与 OP 有关 ($P < 0.05$),与饮酒、25-(OH)D 水平、血清磷水平无关 ($P > 0.05$),见

表 2。

2.4 敏感性分析

体重因素发现费琦等^[25]的研究是异质性主要来源,可能是由于体重差异太大或未充分考虑体重的变化是由于肌肉还是脂肪含量变化引起的。BMI 因素异质性较大,也与体重差距大相关,进行亚组分析结果见表 3。

表 1 纳入文献基本信息及质量评价结果

Table 1 Basic information and quality evaluation results of the included literatures

纳入研究 /发表年限	研究地区	测量仪器	测量部位	诊断标准	样本量 (O/C)	样本来源	影响因素	NOS/分
Lin ^[7] 2016	中国台湾	GE-Lunar-Pro	腰 L ₁₋₄ 、髌、股骨颈	T≤-2.5 SD	36/215	社区	①④⑤⑥⑦⑨	8
Su ^[8] 2019	中国香港	Hologic-QDR-W	股骨颈	T≤-2.5 SD	223/1 777	社区	①④⑤⑥	8
Yang ^[9] 2016	湖南	Lunar-MA-DXA	腰 L ₂₋₄ 、髌	T≤-2.5 SD	45/45	医院	①④⑤⑥⑩	7
佟强 ^[10] 2014	江苏	Midlink-DPX	腰 L ₁₋₄	T≤-2.5 SD	68/66	老年病房	①④⑤	7
刘宜民 ^[11] 2015	山东	Hologic-QDR-2000	腰 L ₂₋₄ 、左股骨颈	T≤-2.5 SD	120/120	医院	①③④⑤⑥⑦	7
吴冬梅 ^[12] 2015	新疆	Hologic-W	腰椎、髌、股骨颈	T≤-2.5 SD	39/48	老年病房	①④	6
岳冀荣 ^[13] 2009	四川	Lunar-DPX	腰椎	T≤-2.5 SD	100/100	干部门诊+病房	①②③④⑥⑦⑧⑩⑪	6
李煜 ^[14] 2017	辽宁	Nodand XR-800	股骨颈、大转子、Ward 三角	T≤-2.5 SD	168/176	体检科	①④⑥⑦⑨⑩⑪⑫	6
梁继兴 ^[15] 2011	福建	Nodand XR-36	腰 L ₂₋₄ 、大转子、股骨颈、Ward 三角	T≤-2.5 SD	108/90	干部病房+内分泌科	①③⑥⑦	6
沈霞芳 ^[16] 2006	上海	Lunar Expert-1313	腰 L ₁₋₄ 、大转子、股骨颈、Ward 三角	T≤-2.5 SD	70/88	老年科	①④	6
褚建国 ^[17] 2014	河北	Nodand XR-600	腰 L ₁₋₄ 、股骨颈	T≤-2.5 SD	84/82	骨科+体检科	①④⑥⑦	7
赵晟琦 ^[18] 2018	湖北	MS-DEXA	腰椎、髌关节	T≤-2.5 SD	110/85	老年病房	①④	7
郭应龙 ^[19] 2015	山东	Nodand DPX	腰 L ₂₋₄	T≤-2.5 SD	70/50	门诊体检	①②③④⑤	7
金玲 ^[20] 2011	浙江	GE-Lunar	右跟骨	T≤-2.0 SD	108/95	体检科	①②③④⑥⑦⑨⑩⑪	6
Tian ^[21] 2017	甘肃	MediTech-DXA-200	前臂远端 1/3 处	T≤-2.5 SD	259/2 946	社区	①④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬	6
吴文 ^[22] 2004	广东	HologicQDR-DEXA	腰椎、左股骨颈	T≤-2.0 SD	60/60	门诊+病房	①⑤⑥⑦	7
柴璞 ^[23] 2013	黑龙江	NORLAND-XR-46	腰 L ₂₋₄ 、左股骨颈	T≤-2.0 SD	89/50	医院	①⑤	6
杨映雄 ^[24] 2018	云南	Lunar-DPX-NP	左股骨颈	T≤-2.5 SD	136/364	体检科	①④⑧⑩⑪	7
费琦 ^[25] 2015	北京	Hologic-W	腰 L ₂₋₄ 、左股骨颈、左髌	T≤-2.5 SD	31/119	社区	③④⑥⑦⑩⑪	6
李怡 ^[26] 2016	广东	Norland XR-36	腰 L ₂₋₄	T≤-2.5 SD	66/97	骨科	①⑥⑦⑨⑩⑪⑬	6
苗懿德 ^[27] 2001	北京	DEXA DX-10	非优势侧前臂远端 1/3 处	T≤-2.5 SD	55/42	医院/社区	①②⑥⑦	6

注:O:观察组;C:对照组。影响因素:①年龄;②身高;③体重;④BMI(kg/m²);⑤BMD(g/cm²);⑥吸烟;⑦饮酒;⑧日光照射;⑨运动锻炼;⑩文化水平;⑪骨折史;⑫25-(OH)D(ng/mL)水平;⑬饮茶;⑭补钙史;⑮饮牛奶;⑯血清钙水平(mmol/L);⑰血清磷水平(mmol/L);⑱补充维生素史。

表 2 OP 相关因素的 Meta 分析结果

Table 2 Meta analysis results of OP related factors

影响因素	纳入文献数量/篇	样本量 /例	异质性		模型 选择	合并效应量		Z 值	P 值
			I ² /%	P 值		OR/MD 值	95 % CI		
年龄	17 ^[7-23]	7 850	96	<0.01	随机	1.44	0.04~2.85	2.01	<0.05
BMI	16 ^[7-20,24-25]	6 036	93	<0.1	随机	-1.02	-1.62~-0.42	3.31	<0.01
身高	3 ^[13,19-20]	523	0	0.51	固定	-0.90	-1.64~-0.15	2.37	<0.05
体重	4 ^[13,19-20,25]	673	60	<0.1	随机	-2.56	-4.54~-0.57	2.53	<0.05
BMD	8 ^[7-9,11,19,21-23]	5 985	97	<0.01	随机	-2.15	-2.77~-1.52	6.70	<0.01
文化水平	3 ^[14,21,26]	3 712	48	0.15	固定	1.55	1.22~1.97	3.60	<0.01
骨折史	3 ^[24-26]	813	46	0.16	固定	3.26	2.17~4.90	5.70	<0.01
吸烟	6 ^[7,14,20-21,25-26]	4 316	0	0.80	固定	1.61	1.34~1.94	5.05	<0.01
饮酒	6 ^[7,14,20-21,25-26]	4 316	86	<0.01	随机	1.09	0.60~1.98	0.27	0.78
运动锻炼	5 ^[7,14,20-21,26]	4 175	23	0.27	固定	0.44	0.36~0.54	8.11	<0.01
补维生素 D 史	2 ^[14,24]	844	0	0.94	固定	0.35	0.21~0.58	4.00	<0.01
饮牛奶	3 ^[14,20,26]	710	25	0.26	固定	0.29	0.21~0.41	7.27	<0.01
补钙史	2 ^[14,24]	844	8	0.30	固定	0.47	0.32~0.71	3.67	<0.01
饮茶	3 ^[14,20,25]	697	0	0.56	固定	0.64	0.46~0.90	2.54	<0.01
日光照射	2 ^[9,21]	3 705	0	0.34	固定	0.69	0.52~0.91	2.65	<0.01
血清磷水平	6 ^[13,17,19,23-24,27]	3 846	18	0.30	固定	-0.01	-0.03~0.01	0.75	0.46
血清钙水平	6 ^[15,17,19,23-24,27]	3 846	47	0.09	固定	-0.06	-0.09~-0.04	4.73	<0.01
25-(OH)D 水平	3 ^[11,23,27]	3 392	94	<0.01	随机	-1.15	-3.54~1.23	0.95	0.34

表 3 OP 相关因素敏感性分析结果

Table 3 Results of sensitivity analysis of OP related factors

影响因素	剔除后纳入 文献/篇	样本量 /例	剔除 文献/篇	剔除前				剔除后			
				模型 选择	合并效应量		P 值	模型 选择	合并效应量		P 值
					OR/MD 值	95 % <i>CI</i>			OR/MD 值	95 % <i>CI</i>	
体重	3 ^[13,19-20]	523	1 ^[25]	随机	-2.56	-4.54~-0.57	<0.05	固定	-1.68	-2.91~-0.47	<0.01
BMI 差异 较小组 (均数差≤2)	12 ^[9-11,13-17, 19-20,24-25]	2 519	4 ^[7-8,12,18]	随机	-1.02	-1.62~-0.42	<0.01	固定	-0.71	-0.86~-0.56	<0.01
BMI 差异 较大组 (均数差>2)	3 ^[7-8,12]	2 381	1 ^[18]	随机	-1.99	-5.02~1.05	0.20	固定	-3.26	-3.65~-2.87	<0.01

2.5 发表偏倚

由于分配到各个因素文献数量较少,仅针对文献数量≥10 篇的年龄和 BMI 因素做漏斗图发表偏倚分析,不存在发表偏倚。如图 2、图 3 所示。

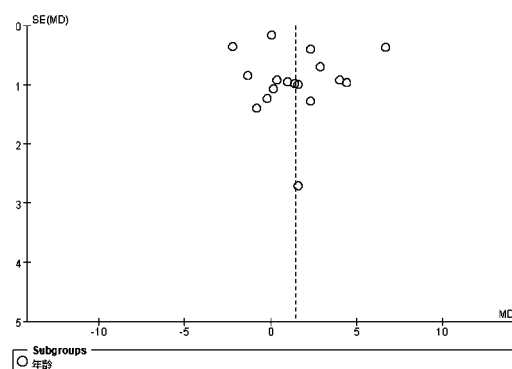


图 2 年龄因素漏斗图

Fig.2 Funnel plot of age factors

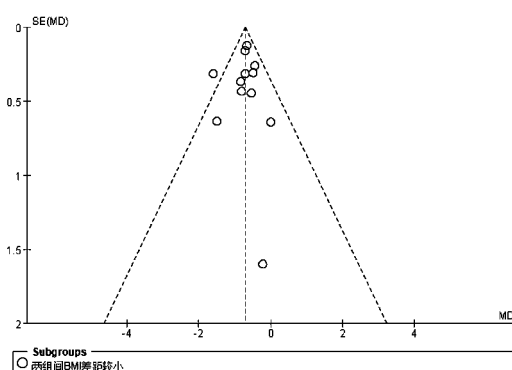


图 3 BMI 因素漏斗图

Fig.3 Funnel plot for BMI factors

3 讨论

3.1 个体特征因素

随着年龄的增长,骨代谢呈“低转换”状态,骨微结构破坏明显,OP 患病率增加。老年人在 60~80

岁之间 OP 患病率可由 16.9% 增至 50%^[29],增加了脆性骨折的风险。低文化水平也是 OP 发病的危险因素,该群体健康管理意识不强,应给予关注。

3.2 生活习惯因素

3.2.1 控制 BMI,注重营养均衡:老年男性应做好体重的管理,保持身体在微胖的状态。维持 BMI 在 23.0~27.0 之间比较理想,当 BMI≥30 kg/m² 时脂肪细胞过多致骨细胞生成减少,BMI≤19 kg/m² 时营养不良,致肌肉衰减症,增加 OP 患病率^[30-31]。钙是促进骨骼形成和维持骨骼强度的重要物质,人体对钙的吸收依赖于维生素 D 的促进作用,补充维生素 D 可降低 OP 的发生。老年人因吸收功能受限,应重视钙、维生素等物质的摄入,保持营养均衡。本研究显示,罹患 OP 与 25-(OH)D 水平、血清磷水平无关,与刘宣民^[11]、Tian 等^[21] 研究结果一致。这一结果可能与本研究样本量较少且不具有广泛的代表性或老年群体衰弱增加、导致代谢活动较低等有关。

3.2.2 运动锻炼和日光照射习惯:运动锻炼可使皮质骨的血流量增加,加快成骨细胞生成,增加肌肉力量。有骨折史的老人因活动受限、代谢减慢、出现骨量丢失等均可增加 OP 发病风险。日光照射使维生素 D3 生成增多,为机体提供 80 % 以上的维生素 D,建议在适当光照下进行户外运动。

3.2.3 饮茶、吸烟及饮酒习惯:饮茶可利尿消肿、降低心血管疾病的发病率,茶中营养成分可维持、提高维生素 D 水平、延缓骨质流失,对 BMD 有积极作用^[31]。香烟能加速骨骼中矿物质流失,增加 OP 患病风险,并已在本研究中得到证实。本研究中饮酒与 OP 患病率无关,与 Tian 等^[21] 研究结果不同,可能与是否将饮酒纳入影响因素的分类标准有关。

由于最终纳入的文献数量较少,仅对纳入文献数量≥10 篇的相关因素进行发表偏倚性分析,其他因素有存在发表偏倚的可能性。本研究主要从个体特征、生活方式两方面分析我国老年男性罹患 OP

的影响因素,但对骨代谢标志物方面未作详细分析,有待后续进一步研究。

总之,在临床工作中要指导老年男性科学饮食,戒烟饮茶,适当的控制 BMI,及时足量补充钙剂和维生素 D,养成良好的运动习惯,以降低 OP 的发病率。提高老年男性群体生活质量,促进构建健康老龄化社会。

【参 考 文 献】

- [1] Bijlsma AY, Meskers CG, Westendorp RG, et al. Chronology of age-related disease definitions: osteoporosis and sarcopenia[J]. Ageing Res Rev, 2012, 11(2): 320-324.
- [2] 罗令,孙晓峰,皮丕皓,等.近 10 年来我国中老年人骨质疏松症患病率的荟萃分析[J].中国骨质疏松杂志, 2018, 24(11): 1415-1420.
- [3] 马远征,王以朋,刘强,等.中国老年骨质疏松诊疗指南(2018)[J].中国老年学杂志, 2019, 39(11): 2557-2575.
- [4] Abraham DS, Barr E, Ostir GV, et al. Residual disability, mortality, and nursing home placement after hip fracture over 2 decades[J]. Arch Phys Med Rehab, 2019, 100(5): 874-882.
- [5] 张亚军,毕力夫,刘忠厚.绝经后骨质疏松症影响因素的 Meta 分析[J].中国骨质疏松杂志, 2009, 15(10): 745-748, 736.
- [6] 黄喜顺,黄晶,谭相斌,等.中老年人骨质疏松症危险因素 Meta 分析[J].中华保健医学杂志, 2015, 17(03): 230-231.
- [7] Lin CC, Li TC, Liu CS, et al. Associations of TNF- α and IL-6 polymorphisms with osteoporosis through joint effects and interactions with LEPR gene in Taiwan: Taichung community health study for elders (TCHS-E) [J]. Mol Biol Rep, 2016, 43(10): 1179-1191.
- [8] Su Y, Elshorbagy A, Turner C, et al. Circulating amino acids are associated with bone mineral density decline and ten-year major osteoporotic fracture risk in older community-dwelling adults[J]. Bone, 2019, 129(11): 5082-5090.
- [9] Yang L, Zhao XL, Liao B, et al. Relationships between serum Omentin-1 levels and bone mineral density in older men with osteoporosis[J]. Chronic Dis Transl Med, 2016, 2(1): 48-54.
- [10] 佟强,李红,方小正,等.老年男性抑郁情绪对原发性骨质疏松症的影响[J].中国骨质疏松杂志, 2014, 20(8): 927-929.
- [11] 刘宜民.胰岛素样因子、睾酮及骨代谢指标预测老年男性骨质疏松性骨折的意义[J].中国组织工程研究, 2015, 24: 3778-3782.
- [12] 吴冬梅,王春艳,李俊,等.乌鲁木齐老年人血脂、体质指数与骨质疏松症的相关性研究[J].中国实用医药, 2015, (26): 265-266.
- [13] 岳冀蓉,张雪梅,董碧蓉.老年男性骨质疏松症危险因素病例—对照研究[J].现代预防医学, 2009, 36(12): 2224-2225, 2228.
- [14] 李煜,上官昌跃,马洪林.老年男性骨质疏松症的影响因素研究[J].中国现代医学杂志, 2017, 27(1): 99-102.
- [15] 梁继兴,陈刚,曾月桂,等.老年男性骨质疏松与 M 纤维凝乳蛋白基因多态性的关系[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2011, 4(4): 237-240.
- [16] 沈霞芳,巩云霞,庞小芬,等.血清瘦素对老年男性骨质疏松的影响[J].中国骨质疏松杂志, 2006, 12(2): 164-165.
- [17] 褚建国,任明光,王秀军,等.老年男性骨质疏松与血清 OPG 及 RANKL 的关系[J].中国煤炭工业医学杂志, 2014, 17(6): 921-923.
- [18] 赵晟珣,陈辉,刘菊.武汉地区汉族老年男性骨质疏松危险因素的相关研究[J].中国骨质疏松杂志, 2018, 24(1): 79-82.
- [19] 郭应龙.老年男性骨质疏松患者血清胰岛素样生长因子、内皮素与骨钙素及骨转换生化指标的相关性研究[J].中国骨质疏松杂志, 2015, 21(2): 132-134.
- [20] 金玲,陈向东,庄恒成.老年男性骨质疏松患病率与生活行为方式的关系[J].实用老年医学, 2011, 25(1): 47-49.
- [21] Tian L, Yang R, Wei L, 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[J]. Medicine, 2017, 96(43): 82-88.
- [22] 吴文,李东风,智喜梅,等.老年男性骨质疏松患者血清 IGF-1、IGFBP-3 与骨密度的关系[J].中国老年学杂志, 2004, 24(8): 698-699.
- [23] 柴瑛,鲍婧,乔建民,等.老年男性骨质疏松患者血清脂联素与骨密度及骨转换生化指标的关系[J].中国骨质疏松杂志, 2013, 19(1): 14-16.
- [24] 杨映雄,徐又佳,周爱建.老年男性原发性骨质疏松症的发生情况及其影响因素[J].广西医学, 2018, 40(1): 7-9.
- [25] 费琦,张效栋,林吉生,等.北京市方庄社区 70 岁以上男性骨质疏松症患病率及其临床危险因素调查[J].中国全科医学, 2015, (35): 4344-4348.
- [26] 李怡,林俊,闭惠虹,等.中山市小榄镇老年骨质疏松症患者危险因素调查及研究[J].中国骨质疏松杂志, 2016, 22(5): 563-569.
- [27] 苗懿德,刘杰,刘忠厚.老年男性骨质疏松与相关影响因素的关系[J].中国骨质疏松杂志, 2001, 7(3): 221-223.
- [28] Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25(9): 603-605.
- [29] Szklarska A, Lipowicz A. BMI, hypertension and low bone mineral density in adult men and women [J]. Homo, 2012, 63(4): 282-291.
- [30] Tarfa Al Ibrahim. The Relationship between bone mineral density and obesity in women [J]. Food Nutr Res, 2018, 9(2): 136-144.
- [31] Dinh TC, Thi Phuong TN, Minh LB, et al. The effects of green tea on lipid metabolism and its potential applications for obesity and related metabolic disorders—An existing update [J]. Diabetol Metab Syndr, 2019, 13(2): 1667-1673.

(收稿日期: 2020-07-07; 修回日期: 2020-09-11)