

· 疾病控制 ·

# 杭州市城区35岁以上体检人群骨质疏松症影响因素研究

陈艳, 陈佳力, 张志爽, 郭少强

杭州市拱墅区文晖街道社区卫生服务中心, 浙江 杭州 310014

**摘要:** **目的** 了解杭州市城区35岁以上体检人群骨质疏松症(OP)患病情况及影响因素,为预防OP提供依据。**方法** 选择2022年4—7月在杭州市拱墅区文晖街道社区卫生服务中心健康体检的35岁以上人群为研究对象,收集其人口学信息和体检资料,检测骨密度和血清维生素D水平,采用logistic回归模型分析OP的影响因素。**结果** 调查1 561人,其中男性616人,占39.46%,年龄 $M(Q_R)$ 为62(18)岁;女性945人,占60.54%,年龄 $M(Q_R)$ 为62(19)岁。检出OP 682例,患病率为43.69%。多因素logistic回归分析结果显示,女性( $OR=1.367$ ,  $95\%CI: 1.105 \sim 2.979$ )、年龄增长( $OR=1.057$ ,  $95\%CI: 1.044 \sim 1.069$ )是OP的危险因素;血清25-羟维生素D升高是OP的保护因素( $OR=0.969$ ,  $95\%CI: 0.954 \sim 0.985$ )。**结论** 杭州市城区35岁以上体检人群OP患病率为43.69%,性别、年龄和血清25-羟维生素D是该人群患OP的影响因素。

**关键词:** 骨质疏松症;骨密度;维生素D;体检人群

中图分类号: R58 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2023)02-0137-04

## Factors affecting osteoporosis among physical examination populations aged over 35 years in urban areas of Hangzhou City

CHEN Yan, CHEN Jiali, ZHANG Zhishuang, GUO Shaoqiang

Wenhui Street Community Health Service Center of Gongshu District, Hangzhou, Zhejiang 310014, China

**Abstract: Objective** To investigate the development of osteoporosis (OS) and its influencing factors among physical examination populations aged over 35 years in urban areas of Hangzhou City, so as to provide insights into OP prevention. **Methods** Subjects aged over 35 years that underwent physical examinations in Wenhui Street Community Health Service Center of Gongshu District, Hangzhou City during the period between April and July, 2022 were enrolled. Subjects' demographic characteristics and physical examination data were collected, and the bone mineral density and serum vitamin D levels were measured. The factors affecting the development of OP were identified using a logistic regression model. **Results** A total of 1 561 subjects were recruited, including 616 males (39.46%) with a median (interquartile range) age of 62 (18) years, and 945 females (60.54%) with a median (interquartile range) age of 62 (19) years. The prevalence of OP was 43.69% among the study subjects. Multivariable logistic regression analysis identified women ( $OR=1.367$ ,  $95\%CI: 1.105-2.979$ ) and increased age ( $OR=1.057$ ,  $95\%CI: 1.044-1.069$ ) as risk factors for OP and elevated serum 25-hydroxy-vitamin D levels as a protective factor for OP ( $OR=0.969$ ,  $95\%CI: 0.954-0.985$ ). **Conclusions** The prevalence of OP was 43.69% among physical examination populations aged over 35 years in urban areas of Hangzhou City, and gender, age and serum 25-hydroxy-vitamin D were factors affecting the development of OP.

**Keywords:** osteoporosis; bone mineral density; vitamin D; physical examination population

我国中老年人群骨量异常发病率呈上升趋势, 2018年抽样调查结果显示, 40~49岁、50岁以上和65岁以上人群骨质疏松症(osteoporosis, OP)患病率分别为3.2%、19.2%和32.0%<sup>[1]</sup>。OP不仅是中老年人群骨折的重要危险因素, 还能增加继发性血管和神经损伤的发生率, 从而增加患者残障率和病死率<sup>[2-3]</sup>。尽管有研究表明血清维生素D降低与骨密度(bone mineral density, BMD)降低有密切的关系, 是导致OP的重要因素, 且血清维生素D水平还可作为BMD诊断的辅助指标<sup>[4]</sup>; 但是维生素D与OP的相关性并不明确, 与BMD的关系也存在争议<sup>[5]</sup>。此外, 饮食、光照和预防保健水平等方面的地区差异也会影响OP的发生发展<sup>[6-7]</sup>。本研究通过调查杭州市城区35岁以上体检人群OP患病情况, 并分析其影响因素, 为中老年群体OP预防提供依据。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 选择于2022年4—7月在杭州市拱墅区文晖街道社区卫生服务中心健康体检的35岁以上人群为研究对象。排除标准: 糖尿病、甲状腺和甲状旁腺功能亢进症等内分泌疾病患者; 恶性肿瘤、原发性肝肾功能异常, 风湿免疫性疾病等可能影响骨代谢疾病患者; 胃肠道疾病患者; 白血病等血液系统疾病患者; 近1个月内服用激素类药物者; 近6个月内服用钙剂、维生素D等影响骨代谢的药物1个月以上者; 在杭州市城区居住时间少于1年者。研究经拱墅区文晖街道社区卫生服务中心伦理委员会批准豁免知情同意。

### 1.2 方法

**1.2.1 人口学信息和体检资料收集** 通过现场调查和医院信息系统收集研究对象的人口学信息和体检资料, 包括年龄、性别、居住地、既往病史、用药史、钙剂/维生素D制剂服用史、身高、体重、血压和常规实验室检测结果等。

**1.2.2 BMD检测** 采用日本超声BMD仪cm-200检测腰椎、股骨颈、大转子和髌部BMD的T值。按照中华医学会2011年推荐标准诊断OP<sup>[8]</sup>: 有一个或以上部位的T值低于正常同性别、同种族正常成人骨峰值不足1个标准差为BMD正常, 低于1~2.5个标准差为BMD降低, 降低超过2.5个标准差为OP。

**1.2.3 维生素D检测** 早晨采集体检人员空腹静脉血4 mL, 不抗凝于室温下1 500×g离心5 min, 分离血清。使用AB sciex 3200MD LC-MS/MS分析系统(梅里埃公司), 采用质谱分析技术测定血清25-羟维

生素D<sub>2</sub> [25-(OH)D<sub>2</sub>]、25-羟维生素D<sub>3</sub> [25-(OH)D<sub>3</sub>]和25-羟维生素D [25-(OH)D]浓度。样本测定严格按照实验室室内质控程序和仪器标准作业程序。

**1.3 统计分析** 采用SPSS 25.0软件统计分析。定量资料服从正态分布的采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述, 组间比较采用 $t$ 检验; 不服从正态分布的采用中位数和四分位数间距 [ $M(Q_R)$ ]描述, 组间比较采用Mann-Whitney  $U$ 检验。OP的影响因素分析采用多因素logistic回归模型。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 基本情况** 调查1 561人, 男性616人, 占39.46%; 女性945人, 占60.54%。年龄38~92岁, 其中男性年龄 $M(Q_R)$ 为62(18)岁, 女性年龄 $M(Q_R)$ 为62(19)岁。公务员561人, 占35.94%; 事业单位人员777人, 占49.78%; 国企员工199人, 占12.75%; 其他24人, 占1.54%。

**2.2 BMD和维生素D检测结果** 检出OP 682例, 患病率为43.69%。OP患者的年龄高于非OP患者(均 $P < 0.05$ )。女性OP患病率为47.20%, 男性为38.31%。女性中, OP患者的收缩压高于非OP患者( $P < 0.05$ ); 男性中, OP患者血清25-(OH)D<sub>3</sub>和25-(OH)D水平低于非OP患者(均 $P < 0.05$ )。见表1。

**2.3 OP的影响因素分析** 以OP患病为因变量(0=否, 1=是), 以性别、年龄、BMI、收缩压、舒张压和25-(OH)D为自变量, 进行logistic回归分析。单因素分析结果显示, 女性( $OR=1.484$ , 95% $CI$ : 1.172~3.266)、年龄( $OR=1.052$ , 95% $CI$ : 1.041~1.063)、收缩压( $OR=1.011$ , 95% $CI$ : 1.005~1.017)、舒张压( $OR=1.019$ , 95% $CI$ : 1.011~1.057)、血清25-(OH)D水平( $OR=0.973$ , 95% $CI$ : 0.958~0.988)与OP患病存在统计学关联(均 $P < 0.01$ ); 多因素分析结果显示, 女性、年龄和25-(OH)D是OP的影响因素。见表2。

## 3 讨论

本次调查了1 561名杭州市城区35岁以上体检人群, OP患病率为43.69%, 高于南京市的7.1%和重庆市的6.27%<sup>[2-3]</sup>, 但低于海口市的58.1%<sup>[9]</sup>。不同区间OP发生率差异比较明显, 与研究对象的年龄、职业、饮食等因素有较大关系。进一步分析显示, OP患者年龄比非OP患者更高, 提示年龄越大患OP风险越高, 多因素logistic回归分析结果也证

表 1 杭州市城区 35 岁以上体检人群 OP 组与非 OP 组临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical characteristics between OP and non-OP groups among physical examination populations aged over 35 years in urban areas of Hangzhou City

项目	男性				女性			
	非 OP (n=380)	OP (n=236)	t/Z 值	P 值	非 OP (n=499)	OP (n=446)	t/Z 值	P 值
年龄/岁	58.51±11.67	63.48±10.99	5.187	<0.001	56.81±12.42	65.59±9.96	11.884	<0.001
BMI/ (kg/m <sup>2</sup> )	24.77±2.88	25.00±9.58	0.445	0.657	23.62±7.77	24.31±8.98	1.254	0.210
收缩压/mm Hg	131.31±16.80	130.21±16.43	0.867	0.786	126.01±19.37	132.35±17.93	5.184	<0.001
舒张压/mm Hg	75.32±15.02	74.33±11.10	0.811	0.481	70.91±12.32	71.22±11.64	0.481	0.631
25-(OH)D <sub>2</sub> / (ng/mL)	0.57 (0.58)	0.58 (0.56)	-0.842	0.400	0.60 (0.73)	0.60 (0.82)	-0.160	0.873
25-(OH)D <sub>3</sub> / (ng/mL)	23.02±6.63	21.95±7.66	1.993	0.047	19.54±7.30	19.35±7.78	0.370	0.711
25-(OH)D / (ng/mL)	24.24±6.63	23.34±7.45	2.022	0.041	20.93±7.28	21.12±7.91	0.381	0.703

注：25-(OH)D<sub>2</sub>采用M(Q<sub>n</sub>)描述，组间比较采用Mann-Whitney U检验；其他项均采用 $\bar{x}\pm s$ 描述，组间比较采用t检验。

表 2 杭州市城区 35 岁以上体检人群 OP 影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting OP among physical examination populations aged over 35 years in urban areas of Hangzhou City

变量	参照组	$\beta$	$s_{\bar{x}}$	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	95%CI
性别							
女	男	0.312	0.028	124.160	<0.001	1.367	1.105 ~ 2.979
年龄		0.055	0.006	84.278	<0.001	1.057	1.044 ~ 1.069
25-(OH)D		-0.031	0.008	14.792	<0.001	0.969	0.954 ~ 0.985
常量		-2.193	0.531	17.048	<0.001	0.112	

实了年龄是 OP 患病的危险因素，与赵兰芳等<sup>[10]</sup>报道一致。女性 OP 患病率(47.20%)高于男性(38.31%)，与全国的调查结果<sup>[1]</sup>一致，主要原因是随着年龄增长，女性卵巢功能衰退，体内雌激素水平降低，通过降低成骨细胞活性和骨钙蛋白量等机制促进骨量丢失，更容易发生 OP<sup>[11]</sup>。

目前，世界卫生组织(WHO)推荐 BMD 作为 OP 诊断的“金标准”，但 BMD 不能及时反映出患者体内正在发生的骨代谢状况，也不适合短期随访监测，BMD 这些不足可由骨转换指标弥补，比如维生素 D<sup>[12]</sup>。维生素 D 缺乏会导致钙磷沉积不足，影响骨的矿化，并可引起甲状旁腺功能亢进，从而抑制骨转换水平，导致骨量丢失，间接导致 BMD 减低<sup>[13]</sup>。维生素 D 在人体内的主要储存形式是血清 25-(OH)D，25-(OH)D 的主要成分是 25-(OH)D<sub>3</sub>。本研究结果显示，男性 OP 患者血清 25-(OH)D<sub>3</sub> 和 25-(OH)D 水平较非 OP 患者降低，而女性 OP 患者与非 OP 患者间 25-(OH)D<sub>3</sub> 和 25-(OH)D 水平无明显差异，这可能与女性雌激素水平降低，对 25-(OH)D 的吸收和调控的规律性缺失有关。多因素分析结果表明 25-(OH)D 水

平降低可能增加 OP 的风险。何雪冬等<sup>[14]</sup>的 Meta 分析结果显示，中国成人血清 25-(OH)D 水平与 BMD 存在显著的正相关关系，但相关程度极弱。郁静嘉等<sup>[15]</sup>、何祺等<sup>[16]</sup>学者的研究发现维生素 D 水平与 BMD 无直接联系。25-(OH)D 水平降低是否可作为骨密度异常和 OP 发生的风险因子尚存在争议，因此有必要进一步评估血清 25-(OH)D 与 OP 的关系。

综上所述，杭州市城区 35 岁以上体检人群 OP 患病率较高，OP 患者具有较低的血清 25-(OH)D 水平；女性、年龄增长和血清 25-(OH)D 水平降低是 OP 患病的危险因素。补充 25-(OH)D 可能有助于 OP 防治。本次纳入的研究对象女性比例高于男性，职业以机关事业单位人员为主，群体特征相对单一，结果可能存在偏倚。因此，尚需多中心、更大样本的研究以反映杭州市城区中老年人群的真实 OP 患病情况。

参考文献

[1] 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及“健康骨骼”专项行动结果发布 [J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2019, 12 (4): 317-318.

- [2] 陈婷, 唐文革, 丁贤彬, 等. 重庆市 40 岁及以上城市居民骨质疏松现状调查 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2019, 26 (5): 338-342.
- [3] 孙鑫鑫, 杨斌, 喻荣彬. 南京市鼓楼区 40 岁及以上社区居民骨质疏松流行现状及与常见慢性病的关系 [J]. 职业与健康, 2020, 31 (23): 3266-3268.
- [4] 谢兴文, 林德民, 李鼎鹏, 等. 维生素 D 相关信号通路干预对骨质疏松的影响 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2021, 27 (9): 1384-1387, 1399.
- [5] DE MARTINIS M, ALLEGRA A, SIRUFO M M, et al. Vitamin D deficiency, osteoporosis and effect on autoimmune diseases and hematopoiesis: a review [J/OL]. Int J Mol Sci, 2021, 22 (16) [2023-01-15]. <https://doi.org/10.3390/ijms22168855>.
- [6] 周柳娇, 李吉, 雷钧. 中老年人骨质疏松症影响因素分析 [J]. 预防医学, 2021, 33 (2): 188-191.
- [7] 杨燕, 杨琛, 奚冬梅, 等. 陆家嘴社区老年人骨质疏松状况及影响因素分析 [J]. 预防医学, 2017, 29 (11): 1104-1108.
- [8] 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]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10 (5): 413-443.
- [9] 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.
- [10] 赵兰芳, 王俊, 王雪君. 城市社区居民骨质疏松症影响因素分析 [J]. 预防医学, 2016, 28 (10): 984-986.
- [11] 高玉婵, 陈晓云, 沙艳梅, 等. 大理白族自治州女性绝经后骨质疏松的影响因素分析 [J]. 预防医学, 2022, 34 (4): 419-423.
- [12] 张礼超, 薛青, 周奕. 不同类型维生素 D<sub>3</sub> 对原发性骨质疏松患者的影响 [J]. 新疆医学, 2019, 49 (7): 690-693.
- [13] 裴育, 董进, 李梅. 维生素 D 与骨质疏松 [J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2018, 11 (1): 44-50.
- [14] 何雪冬, 王芳, 廖顺琪, 等. 中国成人血清 25-羟维生素 D 水平与骨密度相关性的 Meta 分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2021, 27 (6): 808-812.
- [15] 郁静嘉, 赵点点, 王筱婧, 等. 血清 25-羟维生素 D 和甲状旁腺激素水平与 2 型糖尿病患者骨密度的关系 [J]. 中华内分泌代谢杂志, 2015, 31 (4): 306-310.
- [16] 何祺, 黄定贵, 范锲, 等. 维生素 D、骨密度与颈椎不稳的相关性研究 [J]. 微创医学, 2022, 17 (4): 481-483, 525.

收稿日期: 2022-11-01 修回日期: 2023-01-15 本文编辑: 徐文璐

## (上接第 136 页)

### 参考文献

- [1] 周建松, 简洁, 蒋家俊, 等. 食源性沙门氏菌血清分型及分子分型分析 [J]. 四川生理科学杂志, 2022, 44 (5): 753-756.
- [2] 邹颜秋硕, 杨祖顺, 田云屏, 等. 2014—2018 年云南省食源性沙门氏菌耐药监测分析 [J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10 (22): 7601-7605.
- [3] 苏良, 杨柳青, 宋迎春, 等. 2015—2019 年长沙市食源性疾病沙门氏菌血清分型和耐药情况分析 [J]. 实用预防医学, 2022, 29 (1): 82-84.
- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验: GB 4789.4—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2016: 3-15.
- [5] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-first informational supplement: M100-S21 [S]. 2011.
- [6] 彭淑萍, 李波, 廖国东, 等. 广东省茂名市儿童食源性沙门菌感染的血清型分型和耐药特征 [J]. 中国热带医学, 2020, 20 (7): 661-665.
- [7] 曾献莹, 吕素玲, 杜悦, 等. 2016 年广西壮族自治区食源性沙门菌的耐药性与耐药谱研究 [J]. 中国食品卫生杂志, 2018, 30 (1): 22-27.
- [8] 王岚, 贾华云, 张红, 等. 湖南省食源性沙门菌血清型分布及耐药性研究 [J]. 实用预防医学, 2011, 18 (6): 994-997.
- [9] 胡玉琴, 章乐怡, 李毅, 等. 温州市沙门菌血清型, 耐药性和 PFGE 指纹图谱研究 [J]. 预防医学, 2019, 31 (6): 640-642.
- [10] 穆玉姣, 张白帆, 李懿, 等. 2011—2013 年河南省沙门菌污染分布状况及其耐药研究 [J]. 中国人兽共患病学报, 2018, 34 (8): 748-752.
- [11] 张伟, 金雪. 细菌抗生素耐药机制和控制策略 [J]. 现代医药卫生, 2021, 37 (Suppl.1): 16-17.
- [12] 杨翊, 贾华云, 任国峰, 等. 2013—2017 年湖南省沙门菌耐药状况及其分布 [J]. 中国抗生素杂志, 2020, 45 (6): 621-626.
- [13] 程古月, 李俊, 谷宇锋, 等. 世界卫生组织, 欧盟和中国抗生素耐药性监测现状 [J]. 中国抗生素杂志, 2018, 43 (6): 665-674.
- [14] 陈建辉, 欧剑鸣, 陈伟伟, 等. 1984—2016 年福建省人源与食品源沙门菌血清分型和耐药特征研究 [J]. 疾病监测, 2019, 34 (4): 316-321.
- [15] The National Antimicrobial Resistance Monitoring System. 2015 integrated report [R/OL]. Food and Drug Administration, 2015 [2022-11-22]. <https://www.cdc.gov/narms>.
- [16] European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2016 [J/OL]. EFSA J, 2016 (2) [2022-11-22]. <http://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5182>.
- [17] 刘跃华, 韩萌, 冉素平, 等. 欧洲应对抗生素耐药问题的治理框架及行动方案 [J]. 中国医院药学杂志, 2019, 39 (3): 219-223.

收稿日期: 2022-09-20 修回日期: 2022-11-22 本文编辑: 吉兆洋