

· 临床研究 ·

社区老年人群骨量丢失与膝骨关节炎患病率的相关性研究

夏臣杰¹, 李瑾¹, 李翔¹, 周珂¹, 方亮², 金红婷², 童培建²

(1. 宁波大学附属李惠利医院骨科, 浙江 宁波 315040; 2. 浙江中医药大学附属第一医院骨伤科, 浙江 杭州 310006)

【摘要】 目的:探究社区老年人群膝关节骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)的流行病学特点,及其与骨量丢失的相关性。**方法:**采用横断面研究设计,选取 2017 年 8 月至 2018 年 1 月浙江地区 12 家社区卫生服务中心的 50 岁以上老年人群进行面对面问卷调查,收集受试者的性别、年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、T 值及 KOA 诊断结果。采用单因素回归分析年龄、性别、BMI 及骨量丢失对 KOA 的影响,采用 Logistic 多因素回归分析骨量丢失对 KOA 的独立作用。**结果:**4 173 例研究对象中, KOA 患者 1 710 例,患病率为 40.9%。KOA 患者的年龄(65.5 ± 3.8)岁,女性占比为 67.7%(1 158/1 710), BMI(24.59 ± 1.28) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$, 高于非 KOA 受试者的(58.5 ± 3.2)岁、51.3%(1 263/2 463)、(23.48 ± 1.25) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$, 差异均有统计学意义($P < 0.001$)。年龄 60~69 岁人群中, 骨量减少、骨质疏松患者对 KOA 患病率的影响分别是 [$OR = 1.21, 95\%CI(1.00, 1.46), P = 0.053 2$], [$OR = 1.42, 95\%CI(1.14, 1.78), P = 0.002 2$]; 男性、女性骨质疏松患者对 KOA 患病率的影响分别是 [$OR = 1.52, 95\%CI(1.16, 1.99), P = 0.002 7$], [$OR = 1.87, 95\%CI(1.51, 2.32), P < 0.000 1$]; $24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \leq \text{BMI} < 28 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 人群, 骨量减少、骨质疏松患者对 KOA 患病率的影响分别是 [$OR = 1.47, 95\%CI(1.21, 1.80), P = 0.000 1$], [$OR = 2.69, 95\%CI(2.11, 3.42), P < 0.000 1$]。在控制年龄、性别及 BMI 混杂因素作用后, 与骨量正常人群比较, 骨量减少对 KOA 患病率的影响 [$OR = 1.34, 95\%CI(1.08, 1.67), P = 0.009 2$], 骨质疏松对 KOA 患病的影响 [$OR = 1.38, 95\%CI(1.06, 1.79), P = 0.017 9$]。**结论:**高龄超重女性更容易患 KOA; 骨量丢失是 KOA 患病的独立危险因素, 会显著增加 60~69 岁或超重人群患 KOA 风险。

【关键词】 膝骨关节炎; 骨量丢失; 横断面研究; 相关性分析

中图分类号: R682.3

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20231278

Correlation between bone mass loss and incidence of knee osteoarthritis in the elderly community-based population

XIA Chen-jie¹, LI Jin¹, LI Xiang¹, ZHOU Ke¹, FANG Liang², JIN Hong-ting², TONG Pei-jian² (1. Department of Orthopaedics, Li Huili Hospital Affiliated to Ningbo University, Ningbo 315040, Zhejiang, China; 2. Department of Orthopaedics and Traumatology, the First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medicine University, Hangzhou 310006, Zhejiang, China)

ABSTRACT Objective To explore the epidemiological characteristics of knee osteoarthritis (KOA) among the elderly in the community, and its correlation with bone mass loss. **Methods** A cross-sectional study was conducted on elderly community population over 50 year old from 12 community health service centers in Zhejiang province. Their gender, age, body mass index (BMI), T value and KOA diagnosis were collected using face to face questionnaire survey. Univariate regression was used to analyze the influence of age, gender, BMI and bone loss on KOA. Logistic multivariate regression model was used to analyze the independent effect of bone mass loss on KOA. **Results** Among 4 173 subjects in this study, 1 710 of them were had a KOA. The prevalence rate was 40.9%. The mean age, the proportion of females and the mean BMI in KOA patients were (65.5 ± 3.8) years old, 67.7%(1 158/1 710) and (24.59 ± 1.28) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$, respectively, which were significantly higher than (58.5 ± 3.2) years old, 51.3%(1 263/2 463), and (23.48 ± 1.25) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ in non-KOA subjects ($P < 0.001$). In the population aged from 60 to 69 years old, the influence of osteopenia and osteoporosis on the prevalence of KOA was [$OR = 1.21, 95\%CI(1.00, 1.46), P = 0.053 2$], [$OR = 1.42, 95\%CI(1.14, 1.78), P = 0.002 2$]. The influence of male and female osteoporosis on the prevalence of KOA was [$OR = 1.52, 95\%CI(1.16, 1.99), P = 0.002 7$] and [$OR = 1.87, 95\%CI(1.51, 2.32), P < 0.000 1$], respectively. In the population

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 82104885); 浙江省自然科学基金项目(编号: LQ22H270001); 宁波市自然科学基金项目(编号: 2023J215); 宁波市重点学科(编号: 2022-B01); 宁波市医疗卫生高端团队重大攻坚项目(编号: 2022020102)

Fund program: National Natural Science Foundation of China(No.82104885)

通信作者: 童培建 E-mail: tongpeijian@163.com

Corresponding author: TONG Pei-jian E-mail: tongpeijian@163.com

of $24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \leq \text{BMI} < 28 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, the influence of osteopenia and osteoporosis on the prevalence of KOA was [$OR=1.47, 95\%CI(1.21, 1.80), P=0.000 1$], [$OR=2.69, 95\%CI(2.11, 3.42), P<0.000 1$], respectively. After controlling the confounding factors of age, gender and BMI, compared with people with normal bone mass, the effect of osteopenia on the prevalence of KOA was [$OR=1.34, 95\%CI(1.08, 1.67), P=0.009 2$], and the effect of osteoporosis on the prevalence of KOA was [$OR=1.38, 95\%CI(1.06, 1.79), P=0.017 9$]. **Conclusion** Elderly overweight women are more likely to develop KOA. Bone mass loss is an independent risk factor for KOA, which will significantly increase the prevalence of KOA in people overweight or aged 60 to 69 years old.

KEYWORDS Knee osteoarthritis; Bone mass loss; Cross-sectional study; Correlation analysis

膝关节骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是老年人最常见的关节疾病之一,以关节软骨退变及软骨下骨结构异常为主要特征^[1]。骨量丢失会降低机体骨密度,破坏骨微结构,导致骨量减少和骨质疏松症的发生^[2]。据统计,我国目前有超过 1 亿 KOA 患者^[3],60 岁以上人群骨质疏松症患病率为 36%^[4],且随着人口老年化病患数不断攀升,造成了巨大的国民经济负担。

KOA 与骨量减少、骨质疏松症往往同时发生,且具有相同的危险因素(如老龄、女性等),但关于两者间的相关性尚存在争议。基于早期的骨密度(bone mineral density, BMD)与 KOA 的横断面研究发现两者存在负相关^[5-7]。但赵志宏等^[8]在北京地区开展的流行病学研究表明,骨质疏松与 KOA 存在相互促进、发展的正相关性。ZHANG 等^[9]针对高龄女性的队列研究发现,BMD 升高可延缓 KOA 进展。由于骨量丢失人群与 KOA 患者基数庞大,明确两者的相关性对指导老年人群预防和诊疗这两类疾病具有深远意义。然而当前,针对中国人群骨量丢失与 KOA 的相关性研究甚少。已有研究患者数量少^[8,10],可能会影响结论的普遍性和可靠性,且未分析骨量减少对 KOA 的影响。本项目通过调研浙江地区 12 家社区卫生服务中心的共 4 173 例老人,分析探究骨量减少、骨质疏松与 KOA 之间的相关性,为社区共病管理决策的制定提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 诊断标准

骨关节炎诊断标准^[11]:(1)近 1 个月内反复的膝关节疼痛。(2)X 线片(站立位或负重位)示关节间隙变窄、软骨下骨硬化和(或)囊性变、关节边缘骨赘形成。(3)年龄 ≥ 50 岁。(4)晨僵时间 $\leq 30 \text{ min}$ 。(5)关节活动时有关节摩擦音(感)。符合上述诊断标准中(1)+(2)、(3)、(4)、(5)条中的任意 2 条可诊断 KOA。

骨量丢失诊断及分类标准^[12]:DXA(L_1-L_4 和髌部)是国际公认的骨密度检测方法。参照 WHO 推荐的骨质疏松症的诊断标准,将测定值与同性别、同种族正常成人的骨峰值对比来计算骨密度 T 值,并将 T 值 ≥ -1 诊断为骨量正常, $-2.5 < \text{T 值} < -1$ 诊断为骨

量减少, T 值 ≤ -2.5 诊断为骨质疏松。

身体质量指数(body mass index, BMI)划分标准:按照《中国成人超重和肥胖预防控制指南》(2021)^[13]标准: $\text{BMI} < 18.5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 为低体重, $18.5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \leq \text{BMI} < 24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 为体重正常, $24 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \leq \text{BMI} < 28 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 为超重, $\text{BMI} \geq 28 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 为肥胖。

1.2 病例选择

纳入标准:年龄 ≥ 50 岁;具有自主行为能力;性别不限。排除标准:继发性关节炎(包括创伤、免疫、发育不良等引起的骨关节炎);继发骨质疏松症;患有严重的高血压、糖尿病、肾病、内分泌病等内科疾病;恶性肿瘤。

1.3 临床资料

选取 2017 年 8 月至 2018 年 1 月在浙江地区 12 家社区卫生服务中心已建立健康档案、且有接受 BMD 和膝关节 X 线检测的人群。患者签署知情同意后,收集满足纳排标准的老年受试者。本课题符合国家规定的社区慢性病管理项目及要求,并通过浙江中医药大学伦理委员会审批(编号:IRB No. 2018-ZX-026-01)。

1.4 研究方法

本课题调查人员由辉瑞公司市场调研人员、骨科专业的硕/博士研究生组成,并得到社区卫生服务中心全科医生与护士的大力支持。通过填写标准的调查问卷,记录研究对象的基线资料,包括参与者的性别、年龄、BMI、T 值及是否为 KOA。由 2 名或 2 名以上的调查人员根据双(多)能 X 线检测报告结果记录骨密度 T 值;依据《骨关节炎诊疗指南》(2018 年版)^[11]的诊断标准,判断患者是否患有 KOA。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。性别、骨量情况等定性资料采用例数/百分比(N/%)表示,年龄、BMI 等定量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。根据基线资料的方差齐性,符合方差齐性的分类变量采用卡方检验(连续变量采用 t 检验),不符合正态分布采用秩和检验。采用单因素回归分析年龄、性别、BMI 及骨量丢失对 KOA 的影响,采用 Logistic 回归分析控制混杂因素来研究骨量丢失对 KOA 的影

响,影响程度采用比值比(odds ratio,OR)、 β 值及 95%置信区间(confidence interval,CI)进行描述。

2 结果

2.1 KOA 患者的基线特征及骨量丢失分布特点

本研究实际调研 4 173 例受试者,其中男 1 752 例,女 2 421 例,年龄 51~77(61.4±4.9)岁,KOA 患者 1 710 例,非 KOA 受试者 2 463 例,KOA 患病率为 40.9%。KOA 患者年龄为 51~77(65.5±3.8)岁,高于非 KOA 受试者的 51~73(58.5±3.2)岁,差异有统计学意义($P<0.001$)。KOA 患者中女性占比 67.7%(1 158/1 710),高于非 KOA 受试者的 51.3%(1 263/2 463),差异有统计学意义($P<0.001$)。KOA 患者 BMI 为(24.59±1.28) kg·m⁻²,高于非 KOA 受试者的(23.48±1.25) kg·m⁻²,差异有统计学意义($P<0.001$)。上述结果(表 1)揭示了浙江地区 KOA 患病人群特征,即高龄的超重女性更容易患 KOA。

本研究进一步调研了 1 710 例 KOA 患者中骨量丢失的分布情况(表 1),其中骨量正常(T 值 ≥ -1)占 32.6%(558/1 710),骨量减少($-2.5<T$ 值 <-1)占 40.6%(694/1 710),骨质疏松(T 值 ≤ -2.5)占 26.8%(445/1 710)。非 KOA 受试者骨量正常占 39.02%(961/2 463),骨量减少占 42.92%(1 057/2 463),骨质疏松占 18.07%(445/2 463)。KOA 患者与非 KOA 受试者的骨量丢失分布差异有统计学意义($P<0.001$)。由此提示,骨量丢失可能是引起 KOA 发病的危险因素。

2.2 KOA 相关因素单因素分析结果

对 KOA 患病的年龄、性别和 BMI 等影响因素进行单因素分析,结果显示(表 2):年龄(61.4±4.9)岁对 KOA 患病率的效应值 β 为 1.87 [95% CI (1.79,1.94), $P<0.000 1$];与 50~59 岁人群比较,60~69 岁人群 KOA 患病率 [OR=41.72,95% CI (31.10,55.97), $P<0.000 1$], ≥ 70 岁人群 KOA 病变率的 [OR=2 428.37,95% CI (871.81,6 764.07), $P<0.000 1$]。与男性人群比较,女性 KOA 患病率 [OR=1.99,95% CI (1.75,2.27), $P<0.000 1$]。患者 BMI 值(23.94±1.38) kg·m⁻² 对 KOA 患病率的 β 效应值为

2.01 [95% CI (1.90,2.13), $P<0.000 1$];与正常体重人群比较,超重引起 KOA 患病的 [OR=3.68,95% CI (3.23,4.20), $P<0.000 1$],肥胖引起 KOA 患病的 [OR=7.67,95% CI (2.03,29.01), $P=0.002 7$]。上述结果提示:50 岁以上人群,年龄每增加 1 岁患 KOA 的风险增加 87%,且年龄影响 KOA 患病呈现分段效应;女性患 KOA 的风险是男性的 1.99 倍;BMI 每增加 1 kg·m⁻²,KOA 患病风险增加 101%。

2.3 骨量丢失对 KOA 患病率的分层分析结果

经单因素分层分析,研究不同年龄阶段、性别和 BMI 受试者骨量丢失对 KOA 患病率的影响,结果显示(表 3):60~69 岁受试者中,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病率的 [OR=1.21,95% CI (1.00,1.46), $P=0.053 2$],骨质疏松对 KOA 患病率的 [OR=1.42,95% CI (1.14,1.78), $P=0.002 2$]。上述结果提示,60~69 岁人群中,骨量减少、骨质疏松患 KOA 风险分别是骨量正常的 1.21 和 1.42 倍,呈线性递增关系。

男性受试者中,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病率的 [OR=1.07,95% CI (0.85,1.35), $P=0.0541 4$],骨质疏松对 KOA 患病率的 [OR=1.52,95% CI (1.16,1.99), $P=0.002 7$];女性受试者中,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病率 [OR=1.12,95% CI (0.94,1.35), $P=0.211 3$],骨质疏松对 KOA 患病率的 [OR=1.87,95% CI (1.51,2.32), $P<0.000 1$]。上述结果提示,男性、女性人群中,骨量减少、骨质疏松会逐步增加 KOA 患病风险,不存在性别分层。

正常体重的受试者中,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病率的 [OR=0.81,(95% CI (0.65,1.00), $P=0.054 3$],骨质疏松对 KOA 患病率的 [OR=0.96,95% CI (0.73,1.25), $P=0.736 6$];超重受试者中,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病率的 [OR=1.47,95% CI (1.21,1.80), $P=0.000 1$],骨质疏松对 KOA 患病率的 [OR=2.69,95% CI (2.11,3.42), $P<0.000 1$];由于肥胖受试者只有 11 例,未能计算出 OR 值。上述结果提示,不同体重人群骨量丢失对 KOA 患病率影响存在分层效应,即骨量减少、骨质

表 1 KOA 与非 KOA 受试者的一般基线资料比较

Tab.1 Comparison of general baseline data between KOA and non-KOA subjects

组别	例数	年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	性别/例		BMI($\bar{x}\pm s$)/(kg·m ⁻²)	骨量情况/例		
			女	男		正常	骨量减少	骨质疏松
非 KOA 组	2 463	58.5±3.2	1 263	1 200	23.48±1.25	961	1 057	445
KOA 组	1 710	65.5±3.8	1 158	552	24.59±1.28	558	694	458
检验值	$\chi^2=271.75$	$t=64.30$	$\chi^2=111.99$		$t=27.93$	$\chi^2=48.05$		
P 值	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		

表 2 KOA 患病率的单因素分析结果
Tab.2 Univariate analysis of prevalence of KOA

相关因素	数值/[例(%)]	β 值	OR 值	P 值	95%CI 值
年龄					
50~59 岁	1 549 (37.1%)		参照		
60~69 岁	2 296 (55.0%)		41.72	<0.000 1	31.10, 55.97
≥70 岁	328 (7.9%)		2 428.37	<0.000 1	871.81, 6 764.07
性别					
男	1 752 (42.0%)		参照		
女	2 421 (58.0%)		1.99	<0.000 1	1.75, 2.27
BMI					
18.5~24.0*kg·m ⁻²	2093 (50.16%)		参照		
24.0~28.0*kg·m ⁻²	2069 (49.58%)		3.68	<0.000 1	3.23, 4.20
≥28.0 kg·m ⁻²	11 (0.26%)		7.67	0.002 7	2.03, 29.01

注：*代表不包含该数值。下同。

表 3 年龄、性别、BMI 分层分析骨量丢失对 KOA 患病率的影响
Tab.3 Stratified analysis of bone loss on the prevalence of KOA by age, sex and BMI

分层变量	正常	骨量减少			骨质疏松		
		<i>OR</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i> 值
年龄							
50~59 岁	参照	§	§	§	§	§	§
60~69 岁	参照	1.21	0.053 2	(1.00,1.46)	1.42	0.002 2	1.14,1.78
≥70 岁	参照	§	§	§	§	§	§
性别							
男	参照	1.07	0.541 4	(0.85,1.35)	1.52	0.002 7	1.16,1.99
女	参照	1.12	0.211 3	(0.94,1.35)	1.87	<0.000 1	1.51,2.32
BMI							
18.5~24*kg·m ⁻²	参照	0.81	0.054 3	(0.65,1.00)	0.96	0.736 6	0.73,1.25
24.0~28.0*kg·m ⁻²	参照	1.47	0.000 1	(1.21,1.80)	2.69	<0.000 1	2.11,3.42
≥28.0 kg·m ⁻²	参照	§	§	§	§	§	§

注：§代表因样本量小，无法计算出结果。

疏松不会增加正常体重人群患 KOA 的风险,而在超重人群中,骨量减少、骨质疏松患 KOA 风险增加。
2.4 骨量丢失对 KOA 患病率的 Logistic 回归分析结果

经 Logistic 回归分析,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病的 [$OR=1.13, 95\%CI(0.98, 1.30)$],骨质疏松对 KOA 患病的 [$OR=1.77, 95\%CI(1.50, 2.09)$]。在控制年龄影响因素的作用后,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病的 [$OR=1.36, 95\%CI(1.09, 1.68)$],骨质疏松对 KOA 患病的 [$OR=1.37, 95\%CI(1.07, 1.77)$]。在控制年龄和性别影响因素的作用后,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病的 [$OR=1.35, 95\%CI(1.09, 1.67)$],骨质疏松对 KOA 患病的 [$OR=1.37, 95\%CI(1.06, 1.76)$]。

在控制年龄、性别和 BMI 影响因素的作用后,与骨量正常人群比较,骨量减少对 KOA 患病的 [$OR=1.34, 95\%CI(1.08, 1.67)$],骨质疏松对 KOA 患病的 [$OR=1.38, 95\%CI(1.06, 1.79)$]。上述统计结果(表 4)显示,骨量丢失与 KOA 患病存在正相关,为其独立危险因素。

将骨量正常、骨量减少及骨质疏松按照连续型变量处理,经 Logistic 回归分析,结果(表 4)显示:在控制年龄、性别和 BMI 影响因素的作用后,骨量丢失程度对 KOA 患病的 β 值为 1.19。由此表明,骨量丢失每增加 1 个等级(从骨量正常到骨量减少、从骨量减少到骨质疏松),会导致 KOA 患病率增加 19%。

3 讨论

随着社会老龄化加剧,KOA 和骨量丢失性疾病

表 4 Logistic 回归分析骨量丢失对 KOA 患病率的影响
Tab.4 Logistic regression analysis of bone loss on the prevalence of KOA

统计模型	骨量情况	OR 值	β 值	P 值	95%CI 值
未调整	正常	参照			
	骨量减少	1.13		0.088 9	0.98, 1.30
	骨质疏松	1.77		<0.000 1	1.50, 2.09
	整体		1.31	<0.000 1	1.21, 1.42
部分调整 (年龄)	正常	参照			
	骨量减少	1.36		0.005 3	1.09, 1.68
	骨质疏松	1.37		0.014 4	1.07, 1.77
	整体		1.18	0.008 5	1.04, 1.34
部分调整 (性别、年龄)	正常	参照			
	骨量减少	1.35		0.006 2	1.09, 1.67
	骨质疏松	1.37		0.016 8	1.06, 1.76
	整体		1.18	0.010 0	1.04, 1.34
全部调整 (性别、年龄、BMI)	正常	参照			
	骨量减少	1.34		0.009 2	1.08, 1.67
	骨质疏松	1.38		0.017 9	1.06, 1.79
	整体		1.19	0.010 9	1.04, 1.35

发生率逐年攀升,严重影响老年患者的生活质量,同时占用了大量的医疗资源。这两类疾病经常同时出现,密切关联,互为因果,恶性循环,使得对共病患者的防治提出了更高的要求^[14]。然而,KOA 和骨量丢失的相关性一直存在争议。部分学者认为 KOA 伴有骨硬化及骨赘增生,整体 BMD 升高,与骨量丢失成负相关,与正常的绝经女性比较,KOA 患者具有更高的 BMD,骨质疏松患病率明显下降^[15]。相反,大量研究支持 KOA 与骨量丢失成正相关^[5,16-17]。依据 K-L 分级标准,随着 KOA 的严重程度增加,机体 BMD 呈现下降趋势^[5,17]。

本研究立足于大样本横断面调研,从病因学、流行病学等方面详细地分析 KOA 患病人群特征及其与骨量丢失的相关性,为社区管理共病患者提供了依据。本研究结果证实了高龄、女性和超重是 KOA 患病的重要因素。在相关性研究中,发现骨量丢失对 KOA 患病率影响存在年龄和 BMI 分层,即年龄<60 岁或体重正常人群,骨量丢失不增加患 KOA 风险;而 60~69 岁或超重($24\text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\leq\text{BMI}<28\text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$)人群,骨量减少、骨质疏松会显著增加 KOA 患病风险,且随骨量丢失程度加重而递增。Logistic 回归分析发现,未调整混杂因素情况下,骨量减少、骨质疏松分别增加 KOA 患病风险 13%和 77%。在依次控制年龄、年龄+性别、年龄+性别+BMI 混杂因素后,骨量丢失对 KOA 的影响趋势一致,均会增加 KOA 患病风险 30%以上,且骨量丢失程度每增加一个等级

患 KOA 风险增加至少 18%。上述研究表明,骨量丢失是膝骨关节炎患病的独立危险因素,且存在年龄和 BMI 分层效应。

本研究仍存在几点不足。首先,由于年龄、BMI 增长会同时增高骨量丢失和 KOA 的发病率,横断面研究只能通过分层分析、调控混杂因素 Logistic 回归分析的方式,以获得更接近骨量丢失影响 OA 真实情况的数据,无法做到在控制年龄、BMI 相同情况下,通过 KOA 和非 KOA 人群回顾性分析骨量丢失情况。其次,由于此次调研人群基数庞大,仅纳入了年龄、性别和 BMI 等重要的基线资料,并未对吸烟、饮酒、运动量等可能的影响因素进行调控混杂分析,所以获取的研究结果可能会存在一定偏倚。另外,通过横断面研究,尽管发现了骨量丢失与 KOA 的正相关性,但并不能确定两者的因果关系,需要进一步开展纵向的队列研究、病例对照研究等来明确骨量丢失与膝骨关节炎的作用方式。

综上所述,高龄超重女性更容易患 KOA;骨量丢失是 KOA 患病的独立危险因素,会显著增加 60~69 岁或超重人群患 KOA 风险。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突。

参考文献

[1] GHOURI A,MUZUMDAR S,BARR A J,et al. The relationship between meniscal pathologies, cartilage loss, joint replacement and pain in knee osteoarthritis: a systematic review[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2022, 30(10): 1287-1327.

[2] BATOON L, MILLARD S M, RAGGATT L J, et al. Osteal macrophages support osteoclast-mediated resorption and contribute to bone pathology in a postmenopausal osteoporosis mouse model[J]. J Bone Miner Res, 2021, 36(11): 2214-2228.

[3] LI D H, LI S J, CHEN Q, et al. The prevalence of symptomatic knee osteoarthritis in relation to age, sex, area, region, and body mass index in China: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Med, 2020, 7: 304.

[4] 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.

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]. Chin J Osteoporos, 2016, 22(12): 1590-1596. Chinese.

[5] KIM Y H, LEE J S, PARK J H. Association between bone mineral density and knee osteoarthritis in Koreans: the Fourth and Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Surveys[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2018, 26(11): 1511-1517.

[6] HANNAN M T, ANDERSON J J, ZHANG Y, et al. Bone mineral density and knee osteoarthritis in elderly men and women. The Framingham Study[J]. Arthritis Rheum, 1993, 36(12): 1671-1680.

[7] BURGER H, VAN DAELE P L, ODDING E, et al. Association of radiographically evident osteoarthritis with higher bone mineral

- density and increased bone loss with age. The Rotterdam Study[J]. *Arthritis Rheum*, 1996, 39(1):81-86.
- [8] 赵志宏,王锐,国宇,等. 膝关节骨关节炎患病率及与骨质疏松症相关性研究[J]. *中华骨科杂志*, 2019, 39(14):870-875.
ZHAO Z H, WANG R, GUO Y, et al. Prevalence of degenerative knee osteoarthritis and its correlation with osteoporosis[J]. *Chin J Orthop*, 2019, 39(14):870-875. Chinese.
- [9] ZHANG Y, HANNAN M T, CHAISSON C E, et al. Bone mineral density and risk of incident and progressive radiographic knee osteoarthritis in women: the Framingham Study[J]. *J Rheumatol*, 2000, 27(4):1032-1037.
- [10] 林华,陈新,张咏梅,等. 绝经后妇女骨质疏松与骨关节炎的相关性研究[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2006, 12(5):488-489, 534.
LIN H, CHEN X, ZHANG Y M, et al. Correlation between osteoporosis and osteoarthritis in menopausal women[J]. *Chin J Osteoporos*, 2006, 12(5):488-489, 534. Chinese.
- [11] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 骨关节炎诊疗指南(2018 年版)[J]. *中华骨科杂志*, 2018, 38(12):705-715.
OSTEOPOROSIS GROUP OF CHINESE ORTHOPAEDIC ASSOCIATION. Chinese guideline for diagnosis and management of osteoarthritis (2018 edition)[J]. *Chin J Orthop*, 2018, 38(12):705-715. Chinese.
- [12] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会,章振林. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(14):1671-1691.
CHINESE SOCIETY OF OSTEOPOROSIS AND BONE MINERAL RESEARCH, ZHANG Z L. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary osteoporosis(2022)[J]. *Chin Gen Pract*, 2023, 26(14):1671-1691. Chinese.
- [13] 《中国成人超重和肥胖预防控制指南》修订委员会.《中国成人超重和肥胖预防控制指南》(2021)[M]. 人民卫生出版社, 2021:3-5.
REVISION COMMITTEE OF GUIDELINES FOR THE PREVENTION AND CONTROL OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN CHINESE ADULTS. Guidelines for the Prevention and Control of Overweight and Obesity in Chinese Adults (2021)[M]. People's Medical Publishing House, 2021:3-5. Chinese.
- [14] LIN L, LUO P, YANG M Y, et al. Causal relationship between osteoporosis and osteoarthritis: a two-sample Mendelian randomized study[J]. *Front Endocrinol*, 2022, 13:1011246.
- [15] ATALAR H, YANIK B, OZCAKAR B, et al. Bone mineral density is not related to severity of osteoarthritis in the knee in postmenopausal women[J]. *Rheumatol Int*, 2008, 28(3):233-236.
- [16] LEE J Y, HARVEY W F, PRICE L L, et al. Relationship of bone mineral density to progression of knee osteoarthritis[J]. *Arthritis Rheum*, 2013, 65(6):1541-1546.
- [17] CHOI E S, SHIN H D, SIM J A, et al. Relationship of bone mineral density and knee osteoarthritis (kellgren-lawrence grade): fifth Korea national health and nutrition examination survey[J]. *Clin Orthop Surg*, 2021, 13(1):60-66.

(收稿日期:2024-06-11 本文编辑:朱嘉)