

# 广州市绝经后妇女心血管病危险因素与骨质疏松的关系

薛文琼 邓娟 李静静 刘静 何丽萍 陈宗道 陈裕明

**【摘要】** 目的 评估心血管病危险因素与骨质疏松的关系。方法 2008 年 7 月至 2010 年 1 月对 2202 名年龄 50 ~ 73 岁广州市社区妇女进行问卷调查,测量血压、血脂、血糖和血尿酸,检测体脂成分、颈动脉内膜中层厚度(IMT)等心血管病危险因素,并测量桡骨和胫骨超声骨密度。采用因子分析法对危险因素提取公因子,并进行四等分位转化。结果 共提取 8 个公因子,分别反映肥胖程度、瘦体成分、甘油三酯/尿酸、胆固醇、年龄、血压、IMT 和体力活动。多因素 logistic 分析显示:年龄和 IMT 因子得分越高,瘦体成分因子得分越低,桡骨和胫骨骨质疏松的风险均越高(趋势检验:  $P < 0.01$ )。与最低四分位组相比,各因子得分最高组的 OR 值(95%CI),瘦体成分为 0.62 (0.44 ~ 0.88) 和 0.62 (0.48 ~ 0.80)、年龄为 4.02 (2.72 ~ 5.94) 和 3.68 (2.81 ~ 4.82)、IMT 为 1.41 (1.00 ~ 2.00) 和 1.54 (1.19 ~ 2.00)。血压是桡骨骨质疏松的重要危险因素,肥胖是胫骨骨质疏松的独立危险因素。结论 IMT 增厚、瘦体成分减少、肥胖、血压高等心血管病危险因素可显著增加骨质疏松风险,改善这些危险因素有助于预防骨质疏松。

**【关键词】** 骨质疏松; 心血管病危险因素; 横断面研究

**Association between risk factors of cardiovascular diseases and osteoporosis in postmenopausal Chinese women** XUE Wen-qiong, DENG Juan, LI Jing-jing, LIU Jing, HE Li-ping, CHEN Zong-qiu, CHEN Yu-ming, Guangdong Provincial Key Laboratory of Food, Nutrition and Health, School of Public Health, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510080, China

Corresponding author: CHEN Yu-ming, Email: chenyum@mail.sysu.edu.cn

This work was supported by grants from the 5010 Program for Clinical Researches by Sun Yat-Sen University (No. 2007032), National Natural Science Foundation of China (No. 30872100) and the National Science and Technology Support Projects for the "Eleventh Five-Year Plan" of China (No. 2008BA158B02)

**【Abstract】 Objective** To assess the relationship between cardiovascular risk factors and osteoporosis. **Methods** 2202 women aged 50–73 years were included in this cross-sectional study from the communities in Guangzhou, from July 2008 to January 2010. Cardiovascular risk factors including age, years since menopause, physical activity, anthropometrics, body composition, blood pressure, fasting serum lipids, glucose and uric acid, intima-media thickness (IMT) of carotid artery were assessed. Ultrasonic bone density (speed of sound) at the radius and tibia were determined. Osteoporosis was defined as T-score  $\leq -2.5$ . Common factors for the cardiovascular risk factors were extracted using the factor analysis method. **Results** Eight common factors representing obesity, lean mass, blood triglycerides and uric acid, cholesterol, age, blood pressure, IMT and physical activity were extracted. Data from the Multivariate logistic regression showed a dose-dependent association of greater scores of age and IMT factors and lower score of lean mass factor with the increased risk of osteoporosis at the radius and tibia. As compared with the bottom quartile, the OR (95%CI) of radius and tibia osteoporosis were 0.62 (0.44–0.88) and 0.62 (0.48–0.80) for lean mass factor, 4.02 (2.72–5.94) and 3.68 (2.81–4.82) for age factor, 1.41 (1.00–2.00) and 1.54 (1.19–2.00) for IMT factors, respectively. Moreover, greater blood pressure score was associated with higher risk of radius osteoporosis while the higher obese score, was correlated with the increased risk of tibia osteoporosis. **Conclusion** The cardiovascular-related risk factors of greater IMT, obesity, blood pressure and lower lean mass scores were associated with increased osteoporosis risks while called for more concern among the Chinese women.

**【Key words】** Osteoporosis; Cardiovascular risk factors; Cross-sectional study

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.06.005

基金项目: 中山大学“临床医学研究 5010 计划”(2007032); 国家自然科学基金(30872100); “十一五”国家科技支撑计划(2008BA158B02)

作者单位: 510080 广州, 中山大学公共卫生学院 广东省营养与食品卫生重点实验室

通信作者: 陈裕明, Email: chenyum@mail.sysu.edu.cn

肥胖、高血压、高血糖、高血脂是心脑血管病的重要危险因素。近期研究提示骨质疏松和动脉粥样硬化斑块形成过程中血管的钙化可能存在某些共同的路径<sup>[1]</sup>。那么,上述心血管病危险因素是否也可增加骨质疏松的风险呢?至今,仅有少量研究检验了这种关联。Framingham人群队列25年随访观察发现,女性腹主动脉的钙化程度高者其骨质流失量也较高<sup>[2]</sup>。国外另一研究显示,有大血管钙化的绝经期女性发生椎骨和髌骨骨折的危险度是没有钙化女性的4.8倍<sup>[3]</sup>。亦有研究显示,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)( $>160\text{ mg/dl}$ )与骨密度存在显著负相关<sup>[4,5]</sup>。这些研究结果均提示心血管病相关危险因素亦会增加骨质疏松风险。然而,目前研究结果尚无一致结论<sup>[6,7]</sup>。由于心血管病危险因素众多,各因素间高度关联,难以评估其独立效应。本研究利用因子分析方法抽提公因子,检验心血管病危险因素公因子与骨质疏松的关联。

## 对象与方法

1. 研究对象:在广州市居住 $\geq 5$ 年现已绝经(时间 $\geq 12$ 个月)的50~73岁户籍社区女性居民。排除招募前确诊的糖尿病、冠心病、中风、甲状腺功能亢进、肾上腺疾病、甲状旁腺疾病、慢性肝或肾疾病、恶性肿瘤、子宫或卵巢切除、认知障碍等,以及现正服用或既往3个月服用影响骨代谢、血脂和血糖代谢的药物者。采用自愿报名和调查对象相互介绍的方式在社区招募研究对象,共招募2263人,符合上述条件且资料完整纳入本研究者共2202人。本研究获得中山大学公共卫生学院伦理委员会伦理同意书,所有对象在纳入前均签署了知情同意书。

2. 调查方法:参加对象于2008年7月至2010年1月间被邀请至中山大学公共卫生学院或附近社区医院进行问卷调查、现场测量体格指标、血压(SBP和DBP)、体脂成分和骨密度(BMD),并预约至中山大学第一附属医院测量双侧颈动脉内膜中层厚度(CA-IMT),抽取空腹静脉血检测血糖(FPG)、血脂(TG、TC、LDL-C和HDL-C)和尿酸(UA)等指标。

(1) 问卷测量:采用自编结构问卷,通过一对一的面对面访问方式调查个人社会经济状况、生活习惯(烟、酒嗜好等)、月经生育史(包括月经初潮年龄、绝经年龄或最后一次月经时间、怀孕次数)等。通过体力活动问卷调查既往一周内个人职业及业余体力活动情况。计算日均各种活动总能耗(kcal/d)以及

休闲体育运动能量代谢当量(MET)。

(2) BMD测定:采用以色列阳光公司(Sunlight Medical Ltd.) Omnisense®7000S超声骨密度仪,测定部位为桡骨远端1/3及胫骨中段处的沿骨骼传播超声信号速度(speed of sound, SOS)。由2名操作员测量。每日仪器通过质控模型测量合格后再进行样本测量。SOS重复测量变异系数在桡骨和胫骨分别为0.35%和0.38%。骨质疏松定义为T值 $\leq -2.5$ 。

(3) 颈动脉超声测定:采用日本TOSHIBA公司的APLIO型彩色多普勒超声系统测量CA-IMT。探头中心频率为7.5 MHz。患者取去枕仰卧位,肩部垫高,颈后仰,头稍转向对侧,从锁骨上窝起逐渐上移,于前侧行纵切扫描,观察并测量分叉部分叉前2 cm(颈总动脉)为1点,分叉后1 cm(颈内动脉)内膜中层厚度。双侧取其平均值用于本次分析。所有颈动脉超声测量均在中山大学附属第一医院超声科由同一组专职医生完成。

(4) 人体测量:采用“2002中国居民营养与健康状况调查”所用标准方法测量身高、体重、腰围、臀围,计算BMI和腰臀围比。测量时,脱鞋、穿轻薄衣服。测量安静状态下血压。腰围、臀围和血压均测量2次取平均值用于分析。采用生物电阻仪(百利达TBF-410A)测量体成分及每日基础代谢能耗。随机抽取研究对象重复测量,总脂肪比和躯干脂肪比的重测变异系数分别为1.90%和2.44%。所有测量由同一操作员完成。

3. 统计学分析:用EpiData 3.0软件建立数据库,所有调查问卷经过严格复核后,进行双人平行录入数据库。采用因子分析方法从心血管病相关影响因素中提取公共因子。分别将各公共因子通过4等分位法转换为分类变量,然后以这些分类变量为自变量,骨质疏松(有/无)为因变量进行多因素非条件logistic回归分析。各公共因子以其中最低值的4分位组为参照组,计算其他各组OR值及其95%CI。采用SPSS 13.0软件进行统计分析。

## 结果

1. 研究对象一般情况:纳入分析的研究对象为2202名绝经后女性,平均年龄( $57.1 \pm 4.8$ )岁(表1)。SOS值桡骨远端为( $4061 \pm 152$ )m/s,胫骨中段为( $3860 \pm 127$ )m/s。根据骨质疏松诊断标准确定桡骨骨质疏松者325例(14.8%);胫骨骨质疏松者777例(35.3%)。单纯桡骨、单纯胫骨骨质疏松者为68例和520例,两部位均骨质疏松者257例。单因素分

表 1 研究对象基本特征比较( $\bar{x} \pm s$ )

变量	桡骨			胫骨		
	正常(n=1877)	骨质疏松*(n=325)	P值 <sup>a</sup>	正常(n=1425)	骨质疏松*(n=777)	P值 <sup>a</sup>
桡骨远端 SOS(m/s)	4101 ± 123	3827 ± 69	<0.001	4109 ± 134	3973 ± 144	<0.001
胫骨中段 SOS(m/s)	3880 ± 119	3742 ± 105	<0.001	3932 ± 81	3727 ± 80	<0.001
年龄(岁)	56.6 ± 4.7	59.4 ± 4.9	<0.001	56.1 ± 4.4	58.7 ± 5.1	<0.001
绝经后年数	7.3 ± 5.4	9.7 ± 5.8	<0.001	6.8 ± 5.0	9.2 ± 5.9	<0.001
怀孕次数	2.4 ± 1.3	2.7 ± 1.4	0.001	2.4 ± 1.3	2.6 ± 1.4	<0.001
身高(cm)	156.1 ± 5.6	155.1 ± 5.5	0.005	156.4 ± 5.4	155.0 ± 5.9	<0.001
体重(kg)	56.3 ± 8.5	55.1 ± 8.5	0.019	55.9 ± 8.3	56.5 ± 8.9	0.114
腰围(cm)	80.9 ± 8.8	81.5 ± 9.3	0.206	80.0 ± 8.5	82.7 ± 9.4	<0.001
臀围(cm)	93.2 ± 6.1	92.6 ± 6.1	0.120	92.9 ± 5.9	93.6 ± 6.5	0.007
腰臀比	0.87 ± 0.06	0.88 ± 0.06	0.001	0.86 ± 0.06	0.88 ± 0.06	<0.001
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.10 ± 3.22	22.87 ± 3.15	0.239	22.82 ± 3.07	23.51 ± 3.42	<0.001
每日基础代谢能量(kcal)	1119 ± 105	1100 ± 100	0.001	1119 ± 103	1112 ± 105	0.159
体脂比(%)	31.0 ± 5.8	30.8 ± 5.8	0.552	30.6 ± 5.7	31.6 ± 6.0	<0.001
躯干脂肪比(%)	29.5 ± 7.4	29.4 ± 7.3	0.718	29.1 ± 7.2	30.4 ± 7.5	<0.001
去脂体重(kg)	38.5 ± 3.1	37.8 ± 3.1	0.001	38.5 ± 3.1	38.2 ± 3.0	0.025
身体水分量(kg)	28.5 ± 3.0	28.0 ± 2.7	0.010	28.4 ± 3.1	28.4 ± 2.8	0.903
颈动脉 IMT(mm)						
平均厚度	0.68 ± 0.13	0.72 ± 0.16	<0.001	0.68 ± 0.12	0.71 ± 0.15	<0.001
最大厚度	1.00 ± 0.26	1.04 ± 0.28	0.020	1.00 ± 0.25	1.04 ± 0.28	0.001
SBP(mm Hg)	122.0 ± 17.7	127.6 ± 18.6	<0.001	122.2 ± 18.2	124.2 ± 17.3	0.015
DBP(mm Hg)	77.0 ± 10.5	79.6 ± 11.6	<0.001	77.0 ± 10.7	78.2 ± 10.6	0.014
TC(mmol/L)	5.55 ± 1.05	5.67 ± 1.01	0.053	5.55 ± 1.06	5.60 ± 1.02	0.257
TG(mmol/L)	1.52 ± 1.09	1.63 ± 1.66	0.120	1.49 ± 1.07	1.63 ± 1.38	0.014
HDL-C(mmol/L)	1.44 ± 0.32	1.44 ± 0.30	0.733	1.46 ± 0.32	1.41 ± 0.31	0.002
LDL-C(mmol/L)	3.67 ± 0.90	3.78 ± 0.90	0.044	3.67 ± 0.90	3.73 ± 0.89	0.137
FPG(mmol/L)	4.7 ± 1.1	4.8 ± 1.1	0.089	4.7 ± 1.1	4.7 ± 1.1	0.712
UA(mmol/L)	0.26 ± 0.08	0.27 ± 0.02	0.194	0.26 ± 0.08	0.27 ± 0.13	0.010
日均能量消耗(kcal/d)	2498 ± 562	2412 ± 559	0.011	2477 ± 571	2500 ± 545	0.368
每周锻炼能耗(MET/w) <sup>c</sup>	22.0 ± 26.7	24.1 ± 28.9	0.223	21.6 ± 26.6	23.7 ± 27.8	0.087

注: \*骨质疏松定义为T值 ≤ -2.5; <sup>a</sup> t 检验; <sup>c</sup> 1 MET 相当于一名 60 kg 健康成年人静息状态下每小时所消耗的能量, 约 65 kcal 的能量; 1 mm Hg = 0.133 kPa

析显示, 与正常者相比, 骨质疏松者年龄较大、停经时间长、怀孕次数多、身高较低, 腰围、臀围、腰臀围比及 BMI 较大, 去脂体重较低, 血压和 IMT 增高, TG 和 UA 增高, HDL-C 降低。不同部位的差异略有不同。

2. 因子分析: 采用主成分法提取特征值 ≥ 1 的因子, 对获得的 8 个因子进行正交旋转, 其中绝对载荷指数 ≥ 0.60 的变量用于解释因子模型结果。纳入研究的各心血管病相关危险因素的因子载荷系数见表 2。8 个因子累积解释了原始变量总变异的 79.4%。

3. 多因素 logistic 回归分析: 以 8 个因子得分的四等分位值为自变量, 分别以桡骨骨质疏松和胫骨骨质疏松作为因变量进行多因素 logistic 分析。结果显示(表 3), 桡骨和胫骨两部位共同的保护因素为瘦体成分因子(趋势检验:  $P < 0.01$ )。与参照组(最低得分组, 下同)相比, 得分最高组的 OR 值(95% CI) 分别为 0.62 (0.44 ~ 0.88) 和 0.62 (0.48 ~ 0.80)。两部位的共同危险因素包括年龄和 IMT 因

表 2 心血管病危险因素因子分析结果<sup>a</sup>

因子	因子负载	因子	因子负载
因子 1: 肥胖程度	27.21 <sup>b</sup>	因子 4: TC	7.26 <sup>b</sup>
体脂比	0.953	TC	0.939
躯干脂肪比	0.935	LDL-C	0.901
躯干脂肪重量	0.917	因子 5: 年龄	6.67 <sup>b</sup>
体脂总量	0.913	年龄	0.894
BMI	0.893	绝经后年数	0.914
腰围	0.829	因子 6: 血压	6.19 <sup>b</sup>
体重	0.780	SBP	0.874
臀围	0.760	DBP	0.887
因子 2: 瘦体成分	13.21 <sup>b</sup>	因子 7: IMT	5.84 <sup>b</sup>
去脂体重	0.912	颈总动脉 IMT 平均厚度	0.828
每日基础代谢能量	0.816	颈总动脉 IMT 最厚厚度	0.850
身高	0.810	因子 8: 体力活动	4.88 <sup>b</sup>
身体水分量	0.785	每周锻炼能耗	0.926
因子 3: TG 和 UA	8.20 <sup>b</sup>	日均能量消耗	0.638
TG	0.896		
UA	0.782		

注: <sup>a</sup> Bartlett's 球形检验  $P < 0.001$ , KMO 值 = 0.764; <sup>b</sup> 对应因子所解释的变异(%); 特征值 > 1, 建立因子数为 8, 表中只显示因子符合得分 > 0.60 的变量

子, 桡骨和胫骨骨质疏松的OR值在年龄因子最高组分别为4.02(2.72~5.94)和3.68(2.81~4.82), IMT因子最高组为1.41(1.00~2.00)和1.54(1.19~2.00)。肥胖因子是胫骨(而非桡骨)骨质疏松的独立危险因素, 最高组的OR值(95%CI)为1.65(1.27~2.13)。以两部位均无骨质疏松者为对照, 两部位均为骨质疏松的影响因子包括瘦体成分、年龄、血压和IMT因子, 各因子得分最高组的OR值(95%CI)分别为0.59(0.40~0.87)、6.13(3.89~9.67)、1.75(1.17~2.62)和1.69(1.12~2.54)(表3)。为了验证部位特异性, 本研究亦检验了上述各因子与单纯桡骨和单纯胫骨骨质疏松的联系, 各共同危险与保护因子及部位特异因子与骨质疏松关联的性质均未变, 联系的强度稍微增强。血压与单纯桡骨及肥胖与单纯胫骨骨质疏松关联的OR值(95%CI)在最高组分别为2.70(1.32~5.54)和1.95(1.45~2.62)(其他结果未显示)。其他因子, 包括TG和UA及TC因子与桡骨和胫骨部位的骨质疏松无明显关联, OR值均无统计学意义。

表3 公共因子与骨质疏松关联的多因素logistic回归分析

自变量	按各因子得分四分位法分组的OR值(95%CI)				P值
	I <sup>a</sup>	II	III	IV <sup>b</sup>	
<b>桡骨骨质疏松</b>					
因子1	1.00	0.89(0.63~1.26)	1.08(0.78~1.52)	0.80(0.56~1.13)	0.222
因子2	1.00	0.96(0.69~1.32)	0.67(0.47~0.94)	0.62(0.44~0.88)	0.002
因子3	1.00	1.03(0.73~1.46)	1.00(0.70~1.42)	0.95(0.67~1.35)	0.062
因子4	1.00	1.30(0.92~1.85)	1.04(0.72~1.49)	1.41(1.00~1.99)	0.122
因子5	1.00	1.53(0.98~2.38)	3.51(2.36~5.22)	4.02(2.72~5.94)	<0.001
因子6	1.00	1.25(0.86~1.80)	1.44(1.00~2.08)	1.96(1.38~2.78)	<0.001
因子7	1.00	1.33(0.94~1.88)	1.13(0.78~1.62)	1.41(1.00~2.00)	0.006
因子8	1.00	1.03(0.73~1.47)	1.00(0.71~1.42)	1.04(0.73~1.48)	0.644
<b>胫骨骨质疏松</b>					
因子1	1.00	1.03(0.79~1.34)	1.25(0.96~1.62)	1.65(1.27~2.13)	<0.001
因子2	1.00	0.81(0.63~1.05)	0.71(0.55~0.91)	0.62(0.48~0.80)	<0.001
因子3	1.00	0.88(0.68~1.14)	0.93(0.72~1.21)	0.98(0.75~1.27)	0.074
因子4	1.00	1.04(0.81~1.35)	0.94(0.72~1.22)	1.15(0.89~1.49)	0.905
因子5	1.00	1.65(1.24~2.18)	2.67(2.04~3.51)	3.68(2.81~4.82)	<0.001
因子6	1.00	0.97(0.74~1.25)	1.16(0.89~1.50)	1.08(0.83~1.40)	0.668
因子7	1.00	1.03(0.79~1.33)	1.17(0.90~1.52)	1.54(1.19~2.00)	<0.001
因子8	1.00	1.23(0.95~1.60)	0.91(0.70~1.19)	1.38(1.06~1.79)	0.034
<b>桡骨和胫骨骨质疏松<sup>c</sup></b>					
因子1	1.00	0.98(0.66~1.45)	1.18(0.80~1.73)	1.04(0.70~1.55)	0.528
因子2	1.00	0.90(0.62~1.31)	0.54(0.36~0.82)	0.59(0.40~0.87)	0.001
因子3	1.00	1.04(0.70~1.53)	0.97(0.65~1.46)	0.91(0.61~1.36)	0.023
因子4	1.00	1.20(0.81~1.79)	0.91(0.60~1.37)	1.37(0.93~2.03)	0.339
因子5	1.00	1.90(1.14~3.16)	4.64(2.93~7.36)	6.13(3.89~9.67)	<0.001
因子6	1.00	1.19(0.78~1.82)	1.59(1.05~2.40)	1.75(1.17~2.62)	0.001
因子7	1.00	1.40(0.94~2.09)	1.29(0.85~1.96)	1.69(1.12~2.54)	0.001
因子8	1.00	1.09(0.73~1.63)	0.90(0.60~1.34)	1.13(0.76~1.69)	0.396

注:所有因子(对应项目见表2)采用强制引入法纳入同一模型;<sup>a</sup> 参照组;<sup>b</sup> 为最高组;<sup>c</sup> 排除单纯桡骨和单纯胫骨骨质疏松者

## 讨 论

本研究检验了年龄、体格测量及体脂成分等肥胖相关指标和心血管病危险因素(血脂、血糖、血压、UA及颈动脉IMT等)与绝经妇女桡骨和胫骨骨质疏松的关联。研究发现除年龄和停经时间为不可改变的时间因素外, 肥胖、瘦体组织减少、IMT增厚以及血压增高等心血管病相关危险因素是胫骨和/或桡骨骨质疏松的独立危险因素。

年龄及绝经年限是公认的骨质疏松不可改变的危险因素。骨质疏松主要结局髋部骨折在50~80岁女性中的发生率逐步上升, 绝经期妇女每增加10岁, 骨质疏松性骨折发生的危险增加120%<sup>[8]</sup>。与既往研究一致, 本研究结果发现年龄与绝经年限是骨质疏松最重要的危险因素。

既往大量研究显示BMI或体重越大, BMD越高<sup>[9]</sup>, 骨折风险越低<sup>[10]</sup>。由于BMI和体重的影响并不能准确反映脂肪组织和瘦体组织对骨健康的独立作用。少量研究进一步分析脂肪组织和瘦体组织含

量对骨健康的影响。Zhao等<sup>[11]</sup>的横断面研究发现, 调查校正体重之后中国人和美国白人体脂含量和椎骨及股骨BMD均转为负相关( $P<0.01$ ), 而瘦体重与两处BMD仍保持正向关联( $P<0.05$ )。Hsu等<sup>[12]</sup>亦发现, 绝经后妇女体脂含量最高四分位组患骨质疏松的风险为最低组的6.9(4.3~11.2)倍, 而其瘦体体重则与骨折风险呈负相关( $P<0.05$ )。本研究与上述结果相似, 说明瘦体组织可减少而脂肪组织则可增加骨质疏松风险。

目前对IMT与骨质疏松关联性的流行病学研究大部分集中在血管钙化和骨质疏松的关系。美国一项2348人停经妇女样本的横断面研究显示, 腹主动脉钙化指数越高者BMD越低, 其随访研究显示每年动脉钙化程度可解释部分占骨丢失量变异的47.0%<sup>[13]</sup>。在另一项781名男性10年随访研究中, 腹主动脉长期钙化者骨质疏松性骨折风险增加2~3倍<sup>[13]</sup>。在IMT和骨质疏松关联的分析中, 一项横

断面研究发现绝经后女性 CA-IMT 与股骨各部位的 BMD 呈负相关<sup>[14]</sup>。日本一项骨质疏松研究显示, BMD 正常的停经妇女颈动脉分叉部 IMT (1.17 mm) 显著低于骨质疏松者 (1.57 mm)<sup>[15]</sup>。本研究在中国人群亦发现 IMT 增厚是骨质疏松的独立危险因素, 支持既往研究结果。

本研究显示, 血压因子得分越高, 桡骨骨质疏松风险越大。但未发现 TG 和 UA 因子及 TC/LDL-C 因子与骨质疏松之间的关联。既往对血脂与骨健康关联的研究结果尚不一致。Tanko 等<sup>[16]</sup>的队列研究显示绝经期妇女血 TC 升高值与桡骨远端 BMD 变化无明显相关。Bagger 等<sup>[7]</sup>亦未观察到血脂与绝经期妇女椎骨和髌骨 BMD 间的统计学关联。但也有横断面研究发现, 校正混杂因素后的血清 TC、TG 和 LDL-C 与全身骨盐含量 (BMC) 呈负相关<sup>[12]</sup>。此外, 与该研究结果类似, 亦有研究显示老年妇女 SBP 增高可显著增高股骨颈 BMD 流失率<sup>[17]</sup>。由于增加钙摄入后可使血压下降, 且控制药物、钙镁摄入量后血压和 BMD 不存在关联, 提示这二者之间的关联可能是由钙镁等无机盐的摄入量间接因素引起<sup>[18]</sup>。

本研究发现血压和肥胖因子与骨质疏松的关联呈现明显的部位差异性, 既往研究亦显示一些心血管病因素并不平行地影响不同部位的 BMD<sup>[13, 15, 16, 19]</sup>。产生部位特异性原因至今所知甚少。有研究显示, 可能与骨质微结构 (如骨皮质和骨小梁)、上下肢血流灌注及负重等因素的差异有关<sup>[20, 21]</sup>。由于相关研究极少, 其机制有待进一步研究阐明。本研究亦发现, 体力活动耗能增加者胫骨骨质疏松风险亦轻微增高, 其原因是患病人群增加体力活动还是因体力活动过多增加胫骨骨质疏松尚待前瞻性研究检验。

本研究对象来自社区样本, 代表性相对较好, 结果较稳定。此外, 本研究采用因子分析法较好避免了各变量间的共线性问题。主要缺陷在于横断面研究设计难以区分上述关联是因果关联还是伴随关联, 研究结果将在本人群以后的随访调查中验证。鉴于骨质疏松主要发生于中老年人, 本研究选取年龄段为 50~73 岁的绝经期妇女为研究对象, 研究结果推广到全人群时应慎重。此外, 因对象来源于队列研究人群, 招募时要求有较好的依从性, 亦可能会影响研究对象的代表性。

综上所述, 除年龄因素外, 肥胖、血压高等心血管病危险因素及 IMT 增厚可显著增加骨质疏松风险。肥胖、血压与骨质疏松的关联存在部位特异性。研究结果提示改善上述心血管病危险因素亦有

助于降低骨质疏松的风险。

## 参 考 文 献

- [1] Rajzbaum G, Bezic Y. Postmenopausal osteoporosis and atheroma. *Joint Bone Spine*, 2006, 73: 661-666.
- [2] Kiel DP, Kauppila LI, Cupples LA, et al. Bone loss and the progression of abdominal aortic calcification over a 25 year period: the Framingham Heart Study. *Calcif Tissue Int*, 2001, 68: 271-276.
- [3] Schulz E, Arfai K, Liu X, et al. Aortic calcification and the risk of osteoporosis and fractures. *J Clin Endocrinol Metab*, 2004, 89: 4246-4253.
- [4] Buizert PJ, van Schoor NM, Lips P, et al. Lipid levels: a link between cardiovascular disease and osteoporosis? *J Bone Miner Res*, 2009, 24: 1103-1109.
- [5] Poli A, Bruschi F, Cesana B, et al. Plasma low-density lipoprotein cholesterol and bone mass densitometry in postmenopausal women. *Obstet Gynecol*, 2003, 102: 922-926.
- [6] Gurer G, Sendur OF, Aydeniz A. Serum lipid profile in postmenopausal women with osteoporosis or osteopenia. *South Med J*, 2006, 99: 95-96.
- [7] Bagger YZ, Rasmussen HB, Alexandersen P, et al. Links between cardiovascular disease and osteoporosis in postmenopausal women: serum lipids or atherosclerosis per se? *Osteoporos Int*, 2007, 18: 505-512.
- [8] Kung AW, Lee KK, Ho AY, et al. Ten-year risk of osteoporotic fractures in postmenopausal Chinese women according to clinical risk factors and BMD T-scores: a prospective study. *J Bone Miner Res*, 2007, 22: 1080-1087.
- [9] Reid IR. Relationships among body mass, its components, and bone. *Bone*, 2002, 31: 547-555.
- [10] De Laet C, Kanis JA, Oden A, et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*, 2005, 16: 1330-1338.
- [11] Zhao LJ, Liu YJ, Liu PY, et al. Relationship of obesity with osteoporosis. *J Clin Endocrinol Metab*, 2007, 92: 1640-1646.
- [12] Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, et al. Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. *Am J Clin Nutr*, 2006, 83: 146-154.
- [13] Szulc P, Kiel DP, Delmas PD. Calcifications in the abdominal aorta predict fractures in men: MINOS study. *J Bone Miner Res*, 2008, 23: 95-102.
- [14] Hmamouchi I, Allali F, Khazzani H, et al. Low bone mineral density is related to atherosclerosis in postmenopausal Moroccan women. *BMC Public Health*, 2009, 9: 388.
- [15] Tamaki J, Iki M, Hirano Y, et al. Low bone mass is associated with carotid atherosclerosis in postmenopausal women: the Japanese Population-based Osteoporosis (JPOs) Cohort Study. *Osteoporos Int*, 2009, 20: 53-60.
- [16] Tanko LB, Bagger YZ, Nielsen SB, et al. Does serum cholesterol contribute to vertebral bone loss in postmenopausal women? *Bone*, 2003, 32: 8-14.
- [17] Cappuccio FP, Meilahn E, Zmuda JM, et al. High blood pressure and bone-mineral loss in elderly white women: a prospective study. *Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Lancet*, 1999, 354: 971-975.
- [18] Woo J, Kwok T, Leung J, et al. Dietary intake, blood pressure and osteoporosis. *J Hum Hypertens*, 2009, 23: 451-455.
- [19] Tanko LB, Bagger YZ, Christiansen C. Low bone mineral density in the hip as a marker of advanced atherosclerosis in elderly women. *Calcif Tissue Int*, 2003, 73: 15-20.
- [20] Chow JT, Khosla S, Melton LJ, et al. Abdominal aortic calcification, BMD, and bone microstructure: a population-based study. *J Bone Miner Res*, 2008, 23: 1601-1612.
- [21] Vogt MT, Cauley JA, Kuller LH, et al. Bone mineral density and blood flow to the lower extremities: the study of osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res*, 1997, 12: 283-289.

(收稿日期: 2011-01-21)

(本文编辑: 张林东)