

# 北京市社区中老年人群骨量评估及骨质疏松症检出率分析

章轶立<sup>1,2</sup>, 魏戌<sup>1</sup>, 谢雁鸣<sup>3</sup>, 朱立国<sup>1</sup>, 高景华<sup>1</sup>, 申浩<sup>4</sup>, 柴言<sup>5</sup>, 孙梦华<sup>3</sup>, 张成<sup>3</sup>, 孙凯<sup>1</sup>, 唐彬<sup>1</sup>, 姜俊杰<sup>3</sup>, 支英杰<sup>3</sup>, 于忱忱<sup>1</sup>

(1. 中国中医科学院望京医院, 北京 100102; 2. 北京中医药大学, 北京 100029; 3. 中国中医科学院中医临床基础医学研究所, 北京 100700; 4. 丰台区长辛店镇社区卫生服务中心, 北京 100072; 5. 加州大学洛杉矶分校, 洛杉矶 90001 美国)

**【摘要】** 目的: 调查北京市社区中老年人群骨量状态及骨质疏松症检出率, 以期了解社区高危人群的骨量异常发生发展趋势。方法: 采用横断面调查研究方法, 现场采集 10 个社区 1 540 例中老年人人口信息数据, 其中男 415 例, 女 1 125 例; 年龄 45~80(63.02±7.15) 岁; 身高(161.34±7.24) cm; 体重(65.90±10.19) kg; 身体质量指数(25.29±3.32) kg/m<sup>2</sup>。采用双能 X 线骨密度仪测量受试者腰椎(L<sub>1</sub>-L<sub>4</sub>)、双髋部位骨密度, 评价各年龄段人群骨密度及骨量水平差异, 计算受试者不同部位骨质疏松检出率。采集受试者空腹状态下肘静脉血, 检测并比较血清骨代谢标志物水平的性别差异。结果: 调查对象 β-CITX 水平(0.27±0.12) ng/ml, 血清 I 型原胶原氨基酸端肽(procollagen type 1 N-terminal propeptide, P1NP)水平为(51.03±22.36) ng/ml, 25(OH)D<sub>3</sub> 水平为(16.68±6.24) ng/ml, 血钙水平为(2.34±0.09) mmol/L, 血磷水平为(1.43±0.37) mmol/L, 血镁水平为(0.94±0.07) mmol/L, 碱性磷酸酶(alkaline phosphatase, ALP)水平为(79.28±20.48) U/L, 甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)水平为(3.09±1.60) pmol/L, 血清骨钙素(osteocalcin, OST)水平为(13.29±6.65) ng/ml。除血镁外, 其余指标不同性别组间比较差异均有统计学意义(P<0.05)。调查人群骨密度 T 值与骨量水平提示: 腰椎与双髋骨密度均随年龄递增而波动下降; 女性各部位骨量水平在不同年龄段间差异有统计学意义(P<0.05), 男性除腰椎外, 其余部位骨量水平在不同年龄段间比较差异有统计学意义(P<0.05)。全人群腰椎骨质疏松检出率为 27.89%, 左髋骨质疏松检出率 14.80%, 右髋骨质疏松检出率 14.47%。结论: 不同部位之间的骨质疏松及低骨量检出率具有较大差异, 建议临床应联合骨密度与骨代谢标志物共同诊断骨质疏松症。随着北京市社区中老年人群的骨质疏松患病率上升, 以社区基层医疗单位为哨点, 持续开展随访研究工作可促进社区中老年骨质疏松高危人群的早筛查、早诊断、早治疗。

**【关键词】** 骨质疏松; 横断面研究; 骨密度; 中年人; 老年人

中图分类号: R589.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.10.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



临床试验注册: 中国临床试验注册中心(网址: <http://www.chictr.org/en>), 注册号: ChiCTR-SOC-17013090

**Evaluation of bone mass and relevance ratio of osteoporosis among middle-aged and elderly population in Beijing community** ZHANG Yi-li, WEI Xu\*, XIE Yan-ming, ZHU Li-guo, GAO Jing-hua, SHEN Hao, CHAI Yan, SUN Meng-hua, ZHANG Cheng, SUN Kai, TANG Bin, JIANG Jun-jie, ZHI Ying-jie, and YU Chen-chen. \*Wangjing Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the relevance ratio of osteoporosis and bone mass of middle aged and elderly people in Beijing communities, in order to understand occurrence and development trend of abnormality of bone mass in high-risk population from community. **Methods:** Based on the method of cross-sectional investigation, the information data of 1 540 middle-aged and elderly people from 10 communities were collected, including 415 males and 1 125 females, aged from 45 to 80 years old with the average of (63.02±7.15) years old; the height was (161.34±7.24) cm, the weight was (65.90±10.19) kg, body mass index was (25.29±3.32) kg/m<sup>2</sup>. Bone mineral density (BMD) of lumbar vertebrae (L<sub>1</sub>-L<sub>4</sub>) and both hips were mea-

基金项目: 国家中医临床研究基地项目第二批科研专项(编号: JDZX2015076); 中华中医药学会(2017—2019 年度)青年人才托举工程项目(编号: CACM-2017-QNRC2-A03); 中国中医科学院优秀青年科技人才(创新类)培养专项(编号: ZZ13-YQ-039); 中国中医科学院循证能力提升建设项目(编号: ZZ13-024-7)

Fund program: National Clinical Research Base of TCM Project (No. JDZX2015076)

通讯作者: 魏戌 E-mail: weixu.007@163.com

Corresponding author: WEI Xu E-mail: weixu.007@163.com

sured by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA). The differences of bone mineral density and bone mass in different age groups were evaluated, and the relevance ratio of osteoporosis in different parts of the subjects was calculated. Elbow venous blood was collected on an empty stomach, and the gender differences of serum bone metabolic markers were detected and compared. **Results:** The level of  $\beta$ -CTX was  $(0.27 \pm 0.12)$  ng/ml, procollagen type 1 N-terminal propeptide (P1NP) was  $(51.03 \pm 22.36)$  ng/ml, 25(OH) D3 was  $(16.68 \pm 6.24)$  ng/ml, serum calcium was  $(2.34 \pm 0.09)$  mmol/L, blood phosphorus was  $(1.43 \pm 0.37)$  mmol/L, and blood magnesium was  $(0.94 \pm 0.07)$  mmol/L, alkaline phosphatase was  $(79.28 \pm 20.48)$  U/L, parathyroid hormone was  $(3.09 \pm 1.60)$  pmol/L, osteocalcin was  $(13.29 \pm 6.65)$  ng/ml. Except for blood magnesium, the other indexes had significant differences between different sex groups ( $P < 0.05$ ). Results of T value of bone mineral density and level of bone mass showed that bone mineral density of lumbar vertebrae and both hips fluctuated and decreased with the increase of age, and there were significant differences in level of bone mass among different age groups in women ( $P < 0.05$ ), and except lumbar vertebrae in males, there were significant differences in other parts of bone mass among different age groups ( $P < 0.05$ ). The relevance ratio of lumbar osteoporosis, left hip osteoporosis, and right hip osteoporosis was 27.89%, 14.80% and 14.47%, respectively. **Conclusion:** There are obvious differences in relevance ratio of osteoporosis and low bone mass among different sites. It is suggested that the clinical diagnosis of osteoporosis should be combined with bone mineral density and bone metabolic markers. With the increasing prevalence of osteoporosis among middle-aged and elderly people in Beijing community, continuous follow-up research based on community primary health care units could promote early examination, early diagnosis, and early treatment of middle-aged and elderly people at high risk of osteoporosis in community.

**KEYWORDS** Osteoporosis; Cross-sectional study; Bone mineral density; Middle aged; Aged

随着老龄化社会的到来,以骨质疏松症为代表的慢性非传染性疾病患病率增长迅速。骨质疏松性骨折是骨质疏松症的临床终点结局,给社会和家庭带来巨大负担<sup>[1]</sup>。因此,了解社区人口骨量状态及人口特征,合理布局以社区为基础的公共卫生计划,指导骨质疏松预防行为,是解决该类重大公共卫生问题的有益选择<sup>[2]</sup>。本研究自 2017 年 11 月至 2018 年 7 月,在北京市社区人群中开展骨质疏松及其骨折的早期筛查(Beijing communit-based osteoporosis and osteoporotic fracture screening:a cross-sectional and prospective study,BEYOND),以了解社区中老年人骨量状态分布,探索骨密度变化规律。

**1 资料与方法**

**1.1 病例选择**

**1.1.1 诊断标准** 参考世界卫生组织标准<sup>[3]</sup>和《原发性骨质疏松症诊治指南(2011 年)》<sup>[4]</sup>,制定本标准:T 值  $\geq -1.0$ ,骨量正常; $-2.5 < T$  值  $< -1.0$ ,骨量减少;T 值  $\leq -2.5$ ,骨质疏松症。骨密度降低程度符合骨质疏松诊断标准同时伴有 1 处或多处骨折时为严重骨质疏松症。骨密度通常用 T 值表示,T 值=(测定值-骨峰值)/正常成人骨密度标准差。

**1.1.2 纳入标准** 超过 5 年的北京城乡社区常住人口;女性 45 岁  $\leq$  年龄  $< 80$  岁,男性 50 岁  $\leq$  年龄  $<$

80 岁。

**1.1.3 排除标准** 患有精神疾病,无法配合调查者。

**1.2 临床资料**

共筛查北京市朝阳区、丰台区 10 个社区 1 642 例中老年受试者,其中因年龄不符合纳入标准、无任何关键信息等原因剔除 102 例,最终纳入分析人群为 1 540 例,其中男 415 例,女 1 125 例;年龄 45~80 (63.02  $\pm$  7.15) 岁;身高 (161.34  $\pm$  7.24) cm;体重 (65.90  $\pm$  10.19) kg;身体质量指数(body mass index,BMI)为 (25.29  $\pm$  3.32) kg/m<sup>2</sup>。以男女性别分层,一般信息特征见表 1。

**1.3 医学伦理及知情同意**

本研究通过中国中医科学院望京医院伦理委员会审批通过(审批号:WJEC-KT-2017-020-P001)。调查开始之前,告知受试者研究的相关情况并签署知情同意书。

**1.4 研究方法**

**1.4.1 问卷调查** 由经过专业培训的本课题组调查人员采用面对面的问答的形式了解受试者的基本资料(包括性别、年龄、身高、体重、骨折史等)。

**1.4.2 血清学指标检测** 采集每例居民空腹状态下肘静脉血 7 ml,检测内容如下:(1)血清生化指标检测:血钙、血磷、血镁、碱性磷酸酶(alkaline phos-

表 1 中老年受试者 1 540 例一般信息特征表 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Tab.1 General situation of 1 540 middle-aged and elderly people ( $\bar{x} \pm s$ )

性别	例数	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )
男	415	64.76 $\pm$ 6.67	169.56 $\pm$ 5.73	72.55 $\pm$ 10.63	25.21 $\pm$ 3.30
女	1 125	62.38 $\pm$ 7.21	158.30 $\pm$ 5.05	63.45 $\pm$ 8.84	25.32 $\pm$ 3.33

phatase, ALP)、25-羟-维生素 D3[25(OH)D3]。(2) 电化学发光法:甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)、血清 I 型原胶原氨基端肽(procollagen type 1 N-terminal propeptide, P1NP)、血清骨钙素(osteocalcin, OST)、β-I 型胶原羧基端肽(β cross-linked C-telopeptide of type 1 collagen, β-CTX)。

当天采集的血样,统一由金域医学检验中心收集。当天尚未送检的血样标本(但确保当天可以送出),在 6 h 内放置于 4 °C 冰箱保存;若当天血样标本未完成送检,则采血单位进行离心后取血清,冻存 -20 °C 冰箱,直到送检。

**1.4.3 骨密度检测** 采用双能 X 线骨密度仪(HOLOGIC,美国 Hologic Wi)进行骨密度检测,检验部位包括腰椎(L<sub>1</sub>-L<sub>4</sub>)、双侧股骨颈和全髌,以骨矿密度(bone mineral density, BMD)表示。仪器精度 1%,重复测量误差 < 1%。每天开机后用厂家提供的模块进行仪器校验,并由专人负责测量。

**腰椎骨密度测定:**受试者仰卧位于检查床上,抬高下肢放置于腰椎检查垫上,激光灯位于肚脐以下约 5 cm,先做胸腰段侧位扫描并打印影像,然后选取腰椎(L<sub>1</sub>-L<sub>4</sub>)检测。

**双侧髌部骨密度测定:**受试者仰卧位于检查床上,下肢伸直,内收内旋,双足固定于股骨的检查装置上,激光灯至于大腿中部,耻骨联合以下。选取双侧股骨近端部位进行测量。

**1.5 质量控制**

采用标准操作规程,以保证社区调查的质量控制和质量保证系统的实施。社区调查中所有观察结果和发现都应加以核实,以保证数据的可靠性,确保社区调查各项结论来源于原始数据。社区调查开始前,质控员协同各社区联络人员对现场调查者进行研究方案的培训<sup>[5]</sup>。

**1.6 数据管理**

将病例报告表(case report form, CRF)进行独立双人双录入 Epidata 3.1 软件后进行差异性校验,如果前后两次录入的数据有不一致之处,认真核实纸质 CRF 或其他原始记录后逐一修改数据,直至前后

两次录入的数据完全一致。数据管理员对导出数据数据库作进一步检查,运用数据库逻辑检查和差异校验程序并结合手工方式来进行数据的核查,直至所有的疑问得到解决,完成电子数据库的锁定。

**1.7 统计学处理**

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。定量资料数据采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )或中位数(四分位数)[M(QR)]进行描述分析,组间比较采用独立样本 t 检验或独立样本 Kruskal-Wallis 秩和检验;骨量状态等定性资料比较采用卡方检验。以 P < 0.05 为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 骨折史**

1 540 例受访者中,1 例发生过 4 次骨折;9 例发生过 3 次骨折;33 例发生过 2 次骨折;279 例发生过 1 次骨折。主要诱因因为跌倒伤,骨折部位主要集中于四肢和脊柱,接受保守治疗的受试者占大多数。

**2.2 血液检查及骨代谢标志物水平**

纳入研究人群中,共有 1 539 例受试者接受了血液学检查。其中,β-CTX 为 (0.27±0.12) ng/ml, P1NP (51.03±22.36) ng/ml, 25 (OH)D3 为 (16.68±6.24) ng/ml, 血钙 (2.34±0.09) mmol/L, 血磷 (1.43±0.37) mmol/L, 血镁 (0.94 ±0.07)mmol/L, ALP 为 (79.28±20.48) U/L, PTH (3.09±1.60) pmol/L, OST (13.29±6.65) ng/ml。以性别因素分层比较,9 项骨代谢标志物除血镁外,其余组间比较差异均有统计学意义(P < 0.05)。见表 2。

**2.3 不同年龄段骨密度及骨量状态与变化趋势分析**

1 540 例接受调查的受试者中,各部位(腰椎、左髌、右髌)BMD 数据完整的共计 1 521 例,缺失 1 个部位数据的 18 例,缺失 2 个部位数据的 1 例。本研究选取其中数据完整的 1 521 例受试者进行各部位骨密度水平及趋势分析,其中男 410 例,女 1 111 例。

**2.3.1 骨密度** 以 10 岁为 1 个区间,按年龄段及性别分层进行全人群骨密度 T 值的统计分析。结果显示,女性各部位不同年龄段组间比较差异有统计学意义(P < 0.01),男性双髌部位不同年龄段组间比

表 2 中老年受试者 1 539 例血液指标及骨代谢标志物比较( $\bar{x} \pm s$ )

Tab.2 Results of blood indexes and bone metabolism markers of 1 539 middle-aged and elderly people( $\bar{x} \pm s$ )

性别	例数	β-CTX (ng/ml)	P1NP (ng/ml)	25(OH)D3 (ng/ml)	血钙 (mmol/L)	血磷 (mmol/L)	血镁 (mmol/L)	ALP (U/L)	PTH (pmol/L)	OST (ng/ml)
男	415	0.23±0.11	39.97±15.61	18.61±6.59	2.33±0.09	1.39±0.49	0.94±0.07	74.93±19.31	2.90±1.66	10.40±4.29
女	1 124	0.28±0.12	55.11±23.09	15.96±5.96	2.35±0.08	1.45±0.31	0.93±0.07	80.88±20.67	3.16±1.56	14.36±7.04
t 值		-9.13	-14.70	7.17	-4.00	-2.44	1.85	-5.27	-2.77	-13.32
P 值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.00	0.01	0.00

较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 变化趋势见图 1, 各年龄段骨密度值见表 3。

**2.3.2 腰椎骨量状态分布** 根据腰椎 BMD 值计算, 女性各年龄段组间比较差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 74.40, P < 0.01$ ), 男性腰椎部位不同年龄段组间比较差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.08, P > 0.05$ )。见表 4。

**2.3.3 左髌骨量状态分布** 根据左髌 BMD 值计算, 女性各年龄段组间比较差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 156.59, P < 0.01$ ), 男性左髌部位不同年龄段组间比较差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 25.29, P < 0.01$ )。见表 5。

**2.3.4 右髌骨量状态分布** 根据右髌 BMD 值计算, 女性各年龄段组间比较差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 157.23, P < 0.01$ ), 男性右髌部位不同年龄段组间比较差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 17.19, P < 0.01$ )。见表 6。

**3 讨论**

**3.1 关注骨量减少人群的早防、早诊、早治**

通过对纳入人群不同年龄段亚组分析发现, 北

京地区骨量减少总体患病率维持在较高水平, 髌部骨量减少检出率高于腰椎部位。女性人群表现尤为明显, 数据显示在 61~70 岁之间女性骨量减少人群占比达到顶峰。经过围绝经期的激素水平波动, 女性在 60 岁后体内雌激素水平基本趋于低水平的平稳状态, 破骨细胞活性及骨转换明显增加<sup>[6]</sup>。随着年龄增长, 在 71~80 岁年龄段, OP 人群占比超过骨量减少人群, 提示骨量减少可能是骨质疏松的潜在危险因素, 应重点加强 60 岁后骨量减少人群的早诊、早防、早治, 避免该类人群骨量的进一步降低<sup>[7]</sup>。因此, 在社区管理过程中应基于不同风险实施分层管理, 重点加强对社区骨量减少患者的健康宣教, 合理搭配日常饮食, 规范生活起居方式, 适度摄入骨健康基本补充剂。

**3.2 重视性别因素在骨质疏松症中的诊断价值**

本研究发现, 男性、女性腰椎与双髌骨密度均随着年龄增长而呈下降趋势; 女性腰椎、双髌部位骨量水

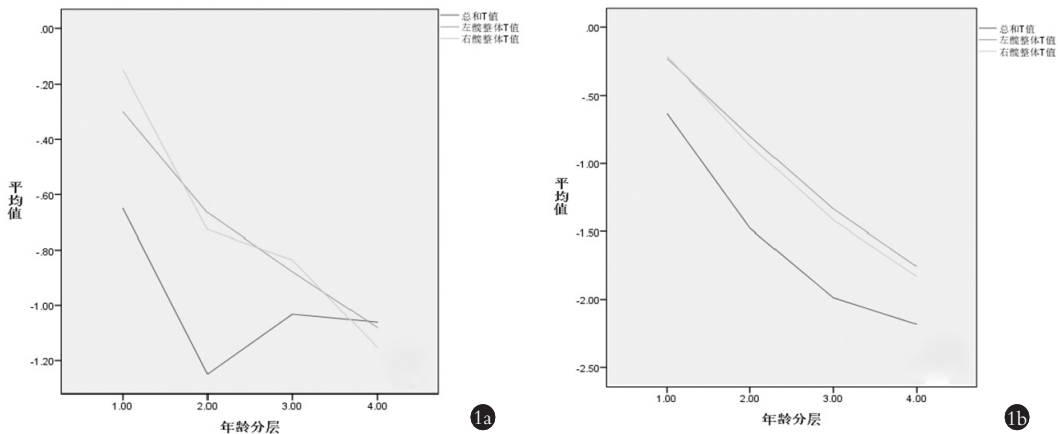


图 1 各年龄段骨密度 T 值变化趋势 1a. 男性各年龄段骨密度 T 值变化趋势 1b. 女性各年龄段骨密度 T 值变化趋势

Fig.1 Changing trend of T-value among different age groups 1a. Changing trend of T-value among different age groups of males 1b. Changing trend of T-value in different age groups of female

表 3 各年龄段不同部位骨密度检测 T 值比较 [M(QR), g/cm<sup>2</sup>]

Tab.3 T-value of bone mineral density among different parts of various age groups [M(QR), g/cm<sup>2</sup>]

年龄	男性				女性			
	例数	腰椎	左髌	右髌	例数(例)	腰椎	左髌	右髌
≤50 岁	2	-1.30 (-3.20, -1.30)	-1.50 (-1.90, -1.50)	-1.20 (-1.90, -1.20)	57	-0.90 (-1.63, 0.40)	-0.20 (-1.00, 0.45)	-0.30 (-1.10, 0.40)
51~60 岁	103	-1.40 (-2.25, -0.35)	-0.70 (-1.30, -0.10)	-0.75 (-1.40, -0.20)	377	-1.60 (-2.40, -0.70)	-0.85 (-1.50, -0.10)	-0.90 (-1.60, -0.20)
61~70 岁	223	-1.10 (-2.00, -0.08)	-0.90 (-1.40, -0.30)	-0.90 (-1.40, -0.23)	521	-2.10 (-2.80, -1.30)	-1.40 (-2.00, -0.70)	-1.40 (-2.00, -0.80)
71~80 岁	81	-1.20 (-2.10, 0.10)	-1.10 (-1.80, -0.35)	-1.20 (-1.80, -0.40)	156	-2.40 (-3.20, -1.45)	-1.80 (-2.50, -1.10)	-1.80 (-2.60, -1.20)
Z 值		2.56	8.31	9.41		84.74	144.22	153.10
P 值		0.46	0.04	0.02		<0.000 1	<0.000 1	<0.000 1

表 4 各年龄段腰椎骨量状态分布比较[例(%)]

Tab.4 Distribution of lumbar spine bone mass among different ages[case(%)]

年龄	男性				女性			
	例数	骨量正常	骨量减少	骨质疏松	例数	骨量正常	骨量减少	骨质疏松
≤50 岁	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0.00)	57	33(57.9)	19(33.3)	5(8.8)
51~60 岁	103	46(44.7)	38(36.9)	19(18.4)	377	129(34.2)	157(41.6)	91(24.1)
61~70 岁	223	105(47.1)	79(35.4)	39(17.5)	521	105(20.2)	233(44.7)	183(35.1)
71~80 岁	81	37(45.7)	31(38.3)	13(16.0)	156	28(17.9)	54(34.6)	74(47.4)
合计	409	189(46.2)	149(36.4)	71(17.4)	1 111	295(26.6)	463(41.7)	353(31.8)

表 5 各年龄段左髌骨量状态分布比较[例(%)]

Tab.5 Distribution of left hip bone mass among different age groups [case(%)]

年龄	男性				女性			
	例数	骨量正常	骨量减少	骨质疏松	例数	骨量正常	骨量减少	骨质疏松
≤50 岁	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0)	57	40(70.2)	16(28.1)	1(1.8)
51~60 岁	103	55(53.4)	45(43.7)	3(2.9)	377	167(44.3)	180(47.7)	30(8.0)
61~70 岁	223	100(44.8)	110(49.3)	13(5.8)	521	119(22.8)	299(57.4)	103(19.8)
71~80 岁	81	25(30.9)	40(49.4)	16(19.8)	156	19(12.2)	78(50.0)	59(37.8)
合计	409	181(44.3)	196(47.9)	32(7.8)	1 111	345(31.1)	573(51.6)	193(17.4)

表 6 各年龄段右髌骨量状态分布比较[例(%)]

Tab.6 Distribution of right hip bone mass among different age groups [case(%)]

年龄	男性				女性			
	例数	骨量正常	骨量减少	骨质疏松	例数	骨量正常	骨量减少	骨质疏松
≤50 岁	2	1(50.0)	1(50.0)	0(0)	57	39(68.4)	18(31.6)	0(0)
51~60 岁	103	52(50.5)	47(45.6)	4(3.9)	377	172(45.6)	173(45.9)	32(8.5)
61~70 岁	223	102(45.7)	110(49.3)	11(4.9)	521	116(22.3)	301(57.8)	104(20.0)
71~80 岁	81	23(28.4)	46(56.8)	12(14.8)	156	20(12.8)	79(50.6)	57(36.5)
合计	409	178(43.5)	204(49.9)	27(6.6)	1 111	347(31.2)	571(51.4)	193(17.4)

平在不同年龄段间差异均有统计学意义,而男性仅有双髌部位在不同年龄段间差异有统计学意义,提示中老年男性骨质疏松诊治中髌部骨密度应更加受到关注。更进一步,目前已有学者针对此问题应积极开发诊断更精确的检查手段,如定量 CT 骨密度检测,因其采用 CT 扫描仪加上体模和分析软件监测体积骨密度的方法,可以更精确反映骨质疏松状态下的骨密度变化情况<sup>[8]</sup>。此外,本研究发现中老年男性的腰椎及髌部骨密度均值高于女性,与其他研究结果一致,考虑其主要原因:(1)男性骨峰值比女性高。(2)女性绝经后出现性激素水平骤降,进入快速骨流失阶段,使得骨流失早于且快于男性。(3)绝经后 8~10 年女性步入缓慢骨流失阶段直至死亡<sup>[9]</sup>。因此,推断男性骨密度 T 值指标在预测骨质疏松症及骨质疏松性骨折发生中较女性不明感,或是否应制定不同性别特异的骨密度 T 值判定标准值得临床进

一步探讨。

### 3.3 骨密度联合骨代谢标志物可提高骨质疏松症诊断准确性

从不同部位骨量异常(骨量减少、骨质疏松)检出率来看,本研究发现单纯依据腰椎判断出的骨质疏松症要多于依据双髌部位判断数,但单纯依据双髌判断的骨量减少要多于单纯依据腰椎判断数。在双能 X 线骨密度仪骨密度测量中,不同测量部位的骨质疏松及低骨量检出率有很大差异<sup>[10]</sup>。国内前期有研究对比了男女不同部位骨量异常检出率,结果发现应用双能 X 线骨密度仪检测腰椎、髌部、前臂 3 个部位,老年男性髌部和前臂 BMD 和 T 值明显低于腰椎,而且腰椎 BMD 和 T 值相对平稳;老年女性前臂骨密度和 T 评分明显低于腰椎和髌部,提示对老年女性骨质疏松诊断应同时检测前臂骨密度<sup>[11]</sup>。由此可见,以骨密度作为评估骨量指标本身存在在一

定局限性。

骨质疏松发生不只是骨密度的下降,还包括骨骼质量的下降。骨代谢物指标反映的是破骨细胞与成骨细胞的功能,骨转化的频率与速率可以间接地判断骨骼强度的变化<sup>[12]</sup>。本研究在 BEYOND 研究前期设计过程中,有意纳入了相关骨代谢物指标的检测,包括反映骨形成的重要标记物 ALP、与血清钙及血清磷关系密切的 PTH、25(OH)D3 等指标。故在骨质疏松症及骨质疏松性骨折的诊疗过程中,虽然骨密度是目前国际上诊断骨质疏松症的“金标准”,但考虑其检测方面的局限性,在临床使用过程中容易出现误差。骨密度检测一般在起始治疗后 1~3 年内出现较显著的变化,而检测骨转换标志物可在起始治疗后数日至 3 个月快速反映治疗疗效<sup>[13]</sup>,随着骨代谢标志物研究的逐渐深入,相对于骨密度来说能够动态地反映体内骨组织的生理代谢情况,鉴别骨代谢的转化类型,从而评估体内骨骼质量和监测治疗效果,在骨质疏松症的诊断、鉴别诊断和治疗上也是不可或缺的。

### 3.4 本研究不足与展望

本研究目前仅初步得出以 2 个区中老年人人群为代表的北京地区人口骨代谢标志物水平、骨量状态分布和骨量异常检出率等基本信息,后续将进一步开展骨质疏松相关影响因素、中医证候关联、疾病风险评估等全面、细致、深入的分析工作。

#### 参考文献

- [1] Yinchao Cui, Zijun Xu, Yue Shi, et al. A path analysis model suggesting the association of information and beliefs with self-efficacy in osteoporosis prevention among middle-aged and older community residents in urban Shanghai, China[J]. PLoS One, 2019, 14(2): e0211893.
- [2] Nguyen VH. Osteoporosis prevention and osteoporosis exercise in community-based public health programs[J]. Osteoporos Sarcopenia, 2017, 3(1): 18-31.
- [3] Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis[J]. J Bone Miner Res, 1994, 9: 1117-1141.
- [4] 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(2011)[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2011, 4(1): 2-17.  
Chinese Medical Association Osteoporosis and Bone Mineral Salt Branch. Guidelines for the diagnosis and treatment of primary osteoporosis (2011)[J]. Zhonghua Gu Zhi Shu Song He Gu Kuang Yan Ji Bing Za Zhi, 2011, 4(1): 2-17. Chinese.
- [5] 章铁立, 魏戌, 谢雁鸣, 等. 中医药领域开展社区横断面研究的实例分析[J]. 中医杂志, 2019, 60(18): 1550-1554.
- ZHANG YL, WEI X, XIE YM, et al. An example analysis of community cross-sectional research in the field of Chinese medicine[J]. Zhong Yi Za Zhi, 2019, 60(18): 1550-1554. Chinese.
- [6] 唐正午, 廖瑛, 戴祝, 等. 绝经后女性股骨近端骨密度与骨质疏松性骨折相关性研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(12): 1447-1449.  
TANG ZW, LIAO Y, DAI Z, et al. Study on the relationship between bone mineral density of proximal femur and osteoporotic fracture in postmenopausal women[J]. Zhongguo Gu Zhi Shu Song Za Zhi, 2014, 20(12): 1447-1449. Chinese.
- [7] Wang O, Hu Y, Gong S, et al. A survey of outcomes and management of patients post fragility fractures in China[J]. Osteoporos Int, 2015, 26(11): 2631-2640.
- [8] 李凯, 李新民, 闫东, 等. 腰椎 QCT 与 DXA 对老年骨质疏松的诊断差异[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10(3): 271-276.  
LI K, LI XM, YAN D, et al. Difference between lumbar QCT and DXA in the diagnosis of senile osteoporosis[J]. Zhonghua Gu Zhi Shu Song He Gu Kuang Yan Ji Bing Za Zhi, 2017, 10(3): 271-276. Chinese.
- [9] 张萍, 原源, 李晓玉, 等. 不同性别老年髋部骨折患者骨密度 T 值及骨代谢状况分析[J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39(1): 57-60.  
ZHANG P, YUAN Y, LI XY, et al. Analysis of bone mineral density T and bone metabolism in elderly patients with hip fracture of different sex[J]. Zhonghua Lao Nian Yi Xue Za Zhi, 2020, 39(1): 57-60. Chinese.
- [10] 秦莹, 尚家芸, 唐成志, 等. DXA 仪测量骨密度的质量控制及效果评价[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2014, 7(1): 55-61.  
QIN Y, SHANG JY, TANG CZ, et al. Quality control and effect evaluation of bone mineral density measured by DXA instrument [J]. Zhonghua Gu Zhi Shu Song He Gu Kuang Yan Ji Bing Za Zhi, 2014, 7(1): 55-61. Chinese.
- [11] 孙添明, 靳平燕, 林明, 等. 中老年男性不同部位骨密度和骨质疏松检出率的对比分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23(2): 203-205.  
SUN TM, JIN PY, LIN M, et al. Comparative analysis of bone mineral density and osteoporosis detection rate in different parts of middle-aged and old men[J]. Zhongguo Gu Zhi Shu Song Za Zhi, 2017, 23(2): 203-205. Chinese.
- [12] Lee J, Vasikaran S. Current recommendations for laboratory testing and use of bone turnover markers in management of osteoporosis [J]. Anna Labo Med, 2012, 32(2): 105-112.
- [13] Burch J, Rice S, Yang H, et al. Systematic review of the use of bone turnover markers for monitoring the response to osteoporosis treatment: the secondary prevention of fractures, and primary prevention of fractures in high-risk group[J]. Health Technol Assess, 2014, 18(11): 1-180.

(收稿日期: 2020-06-16 本文编辑: 李宜)