

· 骨骼肌肉影像学 ·

南京和北京地区健康人群 QCT 测量腰椎骨密度丢失率的对比分析

贾鹏, 李娜, 程晓光, 周丹

【摘要】 目的:通过定量 CT(QCT)对南京和北京地区健康人群腰椎骨密度值(BMD)进行测定,对两地区健康人群腰椎 BMD 及各年龄段骨丢失情况进行对比分析。**方法:**北京积水潭医院 QCT 测定腰椎骨密度健康检查人员 721 例,年龄 21~79 岁(平均 46.0 ± 13.0 岁);南京明基医院 QCT 测定腰椎骨密度健康检查人员 960 例,年龄 21~80 岁(平均 47.61 ± 10.18 岁)。**结果:**北京地区腰椎 BMD 低于南京地区($F=16.845, P<0.01$);两地区腰椎骨密度峰值出现在 21~40 岁年龄组,北京地区和南京地区男、女骨密度峰值分别为(164.21 ± 22.86) mg/cm^3 、(171.76 ± 23.15) mg/cm^3 和(181.63 ± 21.40) mg/cm^3 、(190.57 ± 30.12) mg/cm^3 。南京地区女性腰椎骨密度峰值较北京地区高 13.8%;南京地区男性腰椎骨密度峰值较北京地区高 5.4%。50 岁以后,女性腰椎 BMD 低于男性;60 岁以后,女性腰椎 BMD 累计丢失率 $>45\%$,男性腰椎 BMD 累计丢失率 $>30\%$ 。成人 BMD 与年龄($r=-0.637, P<0.01$)、身高($r=0.056, P<0.05$)、体重($r=-0.068, P<0.01$)和 BMI 值($r=-0.088, P<0.01$),相关但腰椎 BMD 与地区、年龄、身高、体重及 BMI 的多因素回归分析显示,地区与年龄是 BMD 的影响因素($r=0.663, P<0.01$)。**结论:**南京地区 QCT 测定腰椎 BMD 高于北京地区。虽然南京地区女性腰椎骨密度达峰时间稍晚,但两地区骨丢失曲线及累计骨丢失率基本相仿。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 骨密度; 腰椎

【中图分类号】 R814.42; R336; R681 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2018)11-1198-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.11.018

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The comparison of the bone loss in the lumbar spine by QCT in the healthy population of Nanjing and Beijing areas JIA Peng, LI Na, Cheng Xiao-guang, et al. Department of Radiology, BenQ Medical Center, the Affiliated BenQ Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210019, China

【Abstract】 Objective: The purpose of this study was to compare the difference of bone mineral density (BMD) and age-related bone loss with quantitative computed tomography (QCT) of healthy population in Nanjing and Beijing areas. **Methods:** BMD of lumbar spine of 721 healthy subjects at the Beijing Jishuitan Hospital, aged 21~79 years (mean 46.0 ± 13.0 years), and 960 healthy subjects at Nanjing BenQ Hospital, aged 21~80 years (average 47.61 ± 10.18 years), was measured using QCT. Statistical analysis was performed to compare the difference of BMD and age-related bone loss rate in these two groups. **Results:** Lumbar spine BMD values were lower in the healthy people in Beijing compared with that in Nanjing ($F=16.845, P<0.01$). The peak BMD reached at 21~40 years in both groups. Male and female peak bone mineral density in Beijing and Nanjing were (164.21 ± 22.86) mg/cm^3 , (171.76 ± 23.15) mg/cm^3 and (181.63 ± 21.40) mg/cm^3 , (190.57 ± 30.12) mg/cm^3 . The peak BMD of Lumbar spine of women in Nanjing was 13.8% higher than that in Beijing; the peak lumbar spine BMD of male in Nanjing was 5.4% higher than that in Beijing. After 50 years of age, lumbar spine bone mineral density in women was lower than that in men. People older than 60 years, the cumulative loss rate of lumbar spine BMD value was more than 45% in female and more than 30% in male. Adult BMD was correlated with age ($r=-0.637, P<0.01$), height ($r=0.056, P<0.05$), weight ($r=-0.068, P<0.01$), and BMI ($r=-0.088, P<0.01$), but multi regression analysis of lumbar spine BMD showed that age and area were the influencing factor of BMD ($r=0.663, P<0.01$). **Conclusion:**

作者单位:210019 南京,南京明基医院放射科,南京医科大学附属明基医院;100035 北京,北京市积水潭医院放射科(李娜、程晓光)

作者简介:贾鹏(1981-),男,黑龙江鸡西人,主治医师,主要从事腹部影像诊断工作。

通讯作者:周丹, E-mail: Danny.zhou@benqmedicalcenter.com

Lumbar QCT BMD values are higher in people of Nanjing than that of Beijing. Although the time to peak of lumbar spine bone mineral density in women was later in Nanjing, but the cumulative rate of bone loss and bone loss curve are substantially similar in the two areas.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Bone density; Lumbar

随着中国人口老龄化进程的发展,骨质疏松(Osteoporosis, OP)发病率日益增加,骨折是其常见的并发症,严重影响人们的生活质量^[1-3]。骨密度测量是临床诊断骨质疏松的重要检查方法,国际临床骨密度学会(ISCN)于 2007 年对定量 CT(Quantitative computed tomography, QCT)的研究现状以及临床应用形成共识并在 2015 年进行了修订^[4-6]。了解不同地区腰椎骨密度随年龄变化规律及骨丢失情况的差异对骨质疏松诊断标准的制定具有重要意义^[2]。本研究通过 QCT 对南京和北京地区健康人群腰椎骨密度进行测定,对两地区健康人群腰椎骨密度值(bone mineral density, BMD)及各年龄段骨丢失情况进行对比分析。

材料与方 法

1. 研究对象

北京积水潭医院及南京明基医院进行 QCT 骨密度测定的健康检查人员,除外椎体明显骨折或先天性变异者,北京地区共搜集 721 例,年龄 21~79 岁(平均 46.0±13.0 岁);南京地区共搜集 960 例,年龄 21~80 岁(平均 47.61±10.18 岁)。

2. 检查方法

南京明基医院采用 GE Light-speed VCT 64 排 CT 机,北京积水潭医院采用东芝 Aquilion16 排 CT 机,行腰椎螺旋 CT 扫描,采集容积数据,范围包括 L₂~L₃ 椎体。QCT 骨密度检查时选用的校准体模是美国 Mindways 公司的 5 样本固体体模^[7]。

3. 骨密度测量

采集到的原始数据使用 Mindways 公司的 QCT Pro 分析软件进行测量。测量 L₂、L₃ 椎体松质骨 BMD。测量时需避开骨皮质及椎体后中央静脉走行区(图 1),取其平均值,单位以 mg/cm³ 表示。

4. 数据分析

采用 IBM SPSS Statistics 19.0 对全部资料进行统计学分析。计量资料采用均数±标准差表示;对男女腰椎 BMD 按每 10 岁年龄段进行分组,获取各年龄段骨密度均值及骨密度丢失率;由于 71~80 岁年龄段样本量较上一年龄段偏小,因此不做骨丢失率的统计推断。相邻组间骨丢失的显著性及两地区腰椎 BMD 差

异性采用 t 检验进行比较。以 P<0.05 为差异具有统计学意义。

结 果

北京地区健康人群腰椎平均 BMD 低于南京地区(F=16.845, P<0.01, 图 2);北京地区男性及女性腰椎骨密度峰值出现在 21~30 岁年龄组,分别为(164.21±22.86)和(171.76±23.15)mg/cm³;南京地区男性腰椎骨密度峰值出现在 21~30 岁年龄组,为(181.63±21.40)mg/cm³,女性腰椎骨密度峰值出现在 31~40 岁年龄组,为(190.57±30.12)mg/cm³。南京地区女性腰椎骨密度峰值较北京地区高 13.8%,达峰时间较北京延后一个年龄组;南京地区男性腰椎骨密度峰值较北京地区高 5.4%,达峰时间位于相同年龄组。骨密度达峰值后,各年龄组骨密度值不同程度下降。41~70 岁各年龄组较上一年龄组骨丢失率显著(表 1、2)。男性和女性各年龄组 BMD 以及较上一年龄组骨丢失率变化见图 3、4。50 岁以上女性腰椎 BMD 低于男性;60 岁以后,女性腰椎 BMD 累计丢失率>45%,男性腰椎 BMD 累计丢失率>30%。成人



图 1 QCT Pro 分析软件通过三维 CT 数据,在腰椎三平面定位确定腰椎椎体测量兴趣区。a) L₂ 椎体; b) L₃ 椎体。

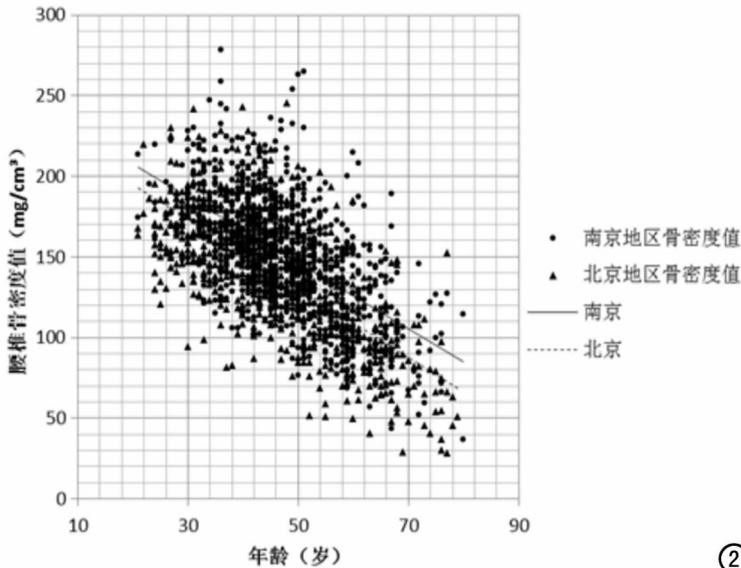


图2 南京和北京地区腰椎BMD按年龄分布图。

BMD与年龄($r = -0.637, P < 0.01$)、身高($r = 0.056, P < 0.05$)、体重($r = -0.068, P < 0.01$)和BMI值($r = -0.088, P < 0.01$)相关,但腰椎BMD与地区、年龄、身高、体重及BMI的多因素回归分析显示,地区与年龄是BMD的影响因素($r = 0.663, P < 0.01$)。

讨论

骨质疏松的防治在于早期发现、早期诊断、早期治疗。早期诊断骨质疏松的常用方法是骨密度测量,主要有DXA和QCT骨密度测量^[3]。QCT最早是由Genant等在1982年提出利用临床CT机进行骨密度测量的方法^[8],但由于技术条件限制并没有在临床得

到广泛应用。而同期出现的DXA具有辐射量低、操作方便等优势,获得了WHO的认可^[3,9-10]。随着CT技术的进步和普及,ISCD于2007年组织国际一流专家对QCT的研究现状和临床应用进行了全面评估,形成了QCT临床应用的共识^[4-5]。QCT的优点:①容积扫描,可以进行体积测量;②可以区分松质骨和皮质骨,选择更敏感的松质骨进行测量,反映早期的骨丢失和对治疗的反应;③不受骨质增生及周围组织钙化的影响^[3,11-12]。

本研究显示北京地区的腰椎BMD低于南京地区,差异具有统计学意义($P < 0.01$),与伍贤平等^[13]采用DAX对中国多地区腰椎等部位骨密度的研究不一致,可能与QCT仅测量更敏感的松质骨有关。张默等^[14]研究显示运动组与不运动组骨密度差异具有统计学意义。

虽然本研究未统计运动量参数,但由于南北两地区气候差异,北方冬季时间较长,户外运动相对受限,因此推测两地区骨密度差异可能和运动量相关,有待进一步研究。

南京地区女性腰椎骨密度峰值出现在31~40岁年龄组,为 $(190.57 \pm 30.12) \text{mg/cm}^3$;男性腰椎骨密度峰值出现在21~30岁年龄组,为 $(181.63 \pm 21.40) \text{mg/cm}^3$ 。北京地区女性和男性腰椎骨密度峰值均出现在21~30岁年龄组,分别为 $(164.21 \pm 22.86) \text{mg/cm}^3$ 和 $(171.76 \pm 23.15) \text{mg/cm}^3$ 。两地区女性在40岁以后腰椎BMD随年龄增长呈明显下降趋势,骨密度丢失率显著增加。50岁以后,女性腰椎

表1 北京地区男、女各年龄组腰椎骨密度平均值及骨丢失率

年龄组(岁)	男				女			
	例数	骨密度平均值(mg/cm^3)	较上一年龄组骨丢失率(%)	累计骨丢失率(%)	例数	骨密度平均值(mg/cm^3)	较上一年龄组骨丢失率(%)	累计骨丢失率(%)
21~30	35	164.21±22.86	—	—	49	171.76±23.15	—	—
31~40	84	152.46±26.95	-7.26*	-7.26	90	169.12±27.57	-1.54	-1.54
41~50	83	131.92±24.47	-13.47*	-19.66	130	160.53±30.19	-5.08*	-6.54
51~60	51	116.17±31.28	-11.94*	-29.26	89	118.44±31.62	-26.22*	-31.04
61~70	29	99.12±25.99	-14.68*	-39.64	56	90.30±24.70	-23.76*	-47.43
71~80	4	91.79±13.11	—	—	21	67.65±30.21	—	—

注:*该年龄组与上一年龄组BMD值差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

表2 南京地区男、女各年龄组腰椎骨密度平均值及骨丢失率

年龄组(岁)	男				女			
	例数	骨密度平均值(mg/cm^3)	较上一年龄组骨丢失率(%)	累计骨丢失率(%)	例数	骨密度平均值(mg/cm^3)	较上一年龄组骨丢失率(%)	累计骨丢失率(%)
21~30	18	181.63±21.40	—	—	11	187.60±22.66	—	—
31~40	145	167.27±26.49	-7.91*	-7.91	55	190.57±30.12	1.58	0
41~50	280	154.05±25.78	-7.90*	-15.18	116	166.96±29.89	-12.39*	-12.39
51~60	143	138.49±30.08	-10.10*	-23.75	85	129.45±32.44	-22.47*	-32.07
61~70	47	125.58±29.39	-9.32*	-30.86	41	104.94±29.07	-18.98*	-44.93
71~80	9	108.60±21.30	—	—	10	78.77±29.56	—	—

注:*该年龄组与上一年龄组BMD值差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

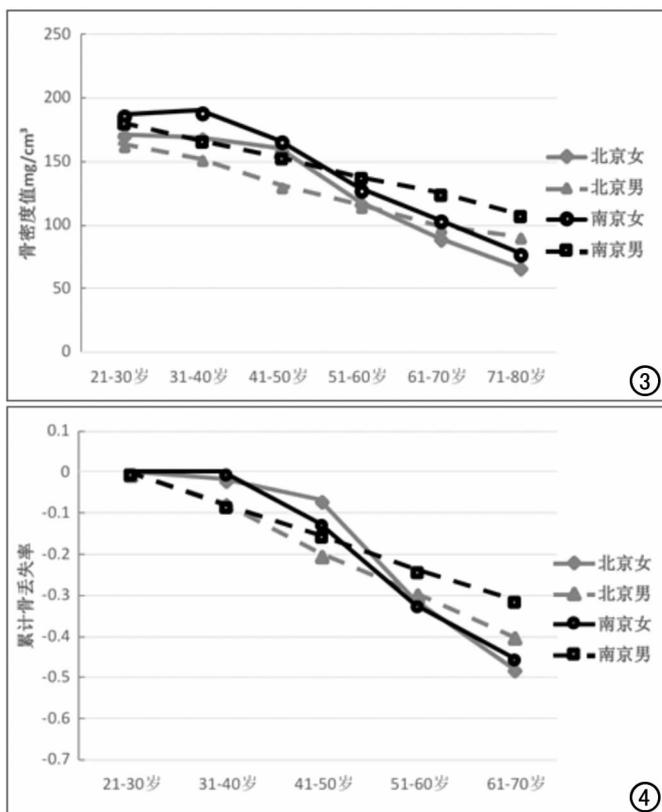


图 3 南京和北京地区各年龄组男、女受检者骨密度平均值。图 4 南京和北京地区各年龄组男、女受检者累计骨丢失率。

骨密度平均值低于本地区男性骨密度平均值, >60 岁后腰椎 BMD 累计丢失率 >45%。男性腰椎 BMD 下降趋势较平稳。

本组研究显示骨密度峰值出现在 20~40 岁年龄段, 与国内其他研究骨峰值出现时间一致^[15-16]。南京地区女性腰椎骨密度峰值较北京地区高 13.8%, 达峰时间较北京延后一个年龄组; 南京地区男性腰椎骨密度峰值较北京地区高 5.4%。随后骨密度值随年龄增加逐渐下降, 50 岁以后女性腰椎骨密度下降尤为明显, 与女性绝经后雌激素水平降低有关。>60 岁以后, 女性腰椎骨密度值累计丢失率 >45%, 与 Riggs 等研究结果相仿^[17]; 男性腰椎骨密度值累计丢失率 >30%。

本组研究存在一定的局限性, 仅对南京和北京地区健康查体人员骨密度进行分析, 并未对两地地质差别、相关的饮食、生活习惯等因素对骨密度的影响进行分析。

本研究结果表明, 应用 QCT 测量健康人群腰椎 BMD 发现南京地区比北京地区高; 虽然南京地区女性腰椎 BMD 达峰时间稍晚, 但两地区骨丢失曲线及累计骨丢失率相仿。

参考文献:

- [1] 余卫, 程晓光. 我国定量 CT 骨量测量的临床评估[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43(2): 117-118.
- [2] 何涛, 杨定焯, 刘忠厚. 骨质疏松症诊断标准的探讨[J]. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(2): 151-156.
- [3] 程晓光, 余卫. 定量 CT 骨密度测量技术的进展与临床应用[J]. 中国医学影像学杂志, 2011, 19(12): 881-883.
- [4] Klaus E, Judith EA, Gabriele A, et al. Clinical use of quantitative computed tomography and peripheral quantitative computed tomography in the management of osteoporosis in adults; the 2007 ISCD Official Positions[J]. Clin Derisitom, 2008, 11(1): 123-162.
- [5] 程晓光, 李勉文, 李娜, 等. 定量 CT 骨密度测量 (QCT) 在骨质疏松症诊治中的临床应用 2007 国际临床骨密度学会 (ISCD) 共识摘录[J]. 中国骨质疏松杂志, 2012, 18(11): 969-974.
- [6] Zysset P, Qin L, Lang T, et al. Clinical use of quantitative computed tomography-based advanced techniques in the management of osteoporosis in adults; the 2015 ISCD official positions-part III [J]. CLin Densitom, 2015, 18(3): 393-407.
- [7] 陈祥述, 程晓光, 彭俊红, 等. 采用欧洲腰椎体模对多中心腰椎定量 CT 的精密度和准确度评估[J]. 中国医学影像学杂志, 2011, 19(12): 912-917.
- [8] Genant HK, Cann CE, Ettinger B, et al. Quantitative computed tomography of vertebral spongiosa; a sensitive method for detecting early bone loss after oophorectomy [J]. Ann Intern Med, 1982, 97(5): 699-705.
- [9] Monica C, Cecilia R, Alessandro S, et al. Bone mineral density evaluation in osteoporosis; why yes and why not [J]. Aging Clin Exp Res, 2013, 25(1): 47-49.
- [10] Listed N. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis [R]. World Health Organ Tech Rep Ser, 1994: 1-129.
- [11] Yu W, Glüer CC, Grampp S, et al. Spinal bone mineral assessment in postmenopausal women; a comparison between dual X-ray absorptiometry and quantitative computed tomography [J]. Osteoporos Int, 1995, 5(6): 433-439.
- [12] 崔伟, 阮学广, 王慧明, 等. 老年骨质疏松症与腰椎间盘突出症的相关性研究[J]. 放射学实践, 2012, 27(4): 444-446.
- [13] Wu XP, Liao EY, Dai RC, et al. Comparison of spine and femur reference data in native Chinese women from different regions of China [J]. Osteoporos Int, 2005, 16(10): 1215-1224.
- [14] 张默, 刘林林, 王力宁, 等. 影响维持性血液透析患者骨密度相关因素分析的副本 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(11): 1446-1450.
- [15] 贾鹏, 蒋炳虎, 周丹. 南京地区健康人群 QCT 测定腰椎骨密度分析 [J]. 南京医科大学学报 (自然科学版), 2015, 35(11): 1668-1670.
- [16] 程晓光, 杨定焯, 周琦, 等. 中国女性的年龄相关骨密度、骨丢失率、骨质疏松发生率及参考数据库——多中心合作项目 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14(4): 221-228.
- [17] Riggs BL, Melton LJ, Robb RA, et al. A population-based study of age and sex differences in bone volumetric density, size, geometry and structure at different skeletal sites [J]. Bone Miner Res, 2004, 19(12): 1945-1954.

(收稿日期: 2018-03-20 修回日期: 2018-10-12)