

· 临床研究 ·

QCT 与 DXA 在藏族、汉族骨密度评估中的差异

郭彦宏¹ 郭云红¹ 王溯源¹ 何万林² 李相位² 黄伦浪¹ 李明霞¹ 程晓光^{3*}

1. 西藏自治区人民政府驻成都办事处医院内分泌科, 四川 成都 610000

2. 西藏自治区人民政府驻成都办事处医院放射科, 四川 成都 610000

3. 北京积水潭医院放射科, 北京 100035

中图分类号: R44 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2020) 09-1340-04

摘要: **目的** 比较 QCT 与 DXA 在藏族、汉族患者骨密度评估中的差异, 探讨 DXA、QCT 在藏族骨质疏松患者中的临床价值。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2019 年 9 月期间在我院同时行腰椎 DXA 及腰椎 QCT 检查的患者一般诊疗信息及 DXA、QCT 检查结果, 同时有经验丰富的影像科医师通过腰椎 CT 影像对椎体及相近附件行影像学诊断。正态性分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示, 组间比较独立样本 t 检验, 率的比较采用 Fisher 确切概率法。**结果** 藏族平均腰椎 DXA T 值高于汉族 (-0.19 ± 2.44 vs -1.17 ± 1.40 , $P < 0.05$), 但藏、汉两族 QCT 骨量差异无统计学意义 (71.51 ± 24.10 mg/cm³ vs 75.31 ± 25.01 mg/cm³)。在藏族、汉族患者中 QCT 检出骨质疏松的例数均多于 DXA, 差异有统计学意义 ($P = 0.004$); 慢性肾脏病患者 DXA 表现为高 T 值同时 QCT 可为正常骨量。**结论** 对于体型肥胖、合并椎体退行性变或慢性肾脏疾病的患者应选用 QCT 评估其骨密度, 较 DXA、QCT 能更为准确地评估藏族患者骨密度。

关键词: 定量 CT; 骨密度; 藏族

The difference of bone mineral density measurement between lumbar quantitative CT and DXA in Tibetans and Han nationality

GUO Yanhong¹, WU Yunhong¹, WANG Suyuan¹, HE Wanlin², LI Xiangwei², HUANG Lunlang¹, LI Mingxia¹, CHENG Xiaoguang^{3*}

1. Department of Endocrinology, Hospital of Chengdu Office of People's Government of Tibetan Autonomous Region, Chengdu 610000, China

2. Department of Radiology, Hospital of Chengdu Office of People's Government of Tibetan Autonomous Region, Chengdu 610000, China

3. Department of Radiology, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China

* Corresponding author: CHENG Xiaoguang, Email: xiao65@ 263.net

Abstract: **Objective** To compare the difference of bone mineral density measurement between lumbar quantitative CT (QCT) and DXA in Tibetans and Han nationality, and to discuss clinic value of QCT and DXA in Tibetan patients. **Methods** General character information and DXA, QCT reports were collected at Hospital of Chengdu Office of People's Government of Tibetan from December 2018 to September 2019. The imaging diagnosis of these patients was performed by experienced radiologists through lumbar CT images. Normal distribution data were showed as mean and standard deviation. The t test was used for the comparison of independent samples between the groups. Fisher's exact probability calculation method was used to compare the sample rate between the groups. **Results** The average DXA T value in Tibetan patients was higher than that in Han patients (-0.19 ± 2.44 vs. -1.17 ± 1.40 , $P < 0.05$). However, there was no significant difference of BMD between Tibetan and Han patients measured with QCT (71.51 ± 24.10 vs. 75.31 ± 25.01 mg/cc). The number of cases of osteoporosis detected with QCT was more than that with DXA, and the difference was statistically significant ($P = 0.004$). In patients with chronic kidney disease, DXA showed high T values while QCT showed normal bone mass. **Conclusion** For patients with obesity, vertebral degeneration, or chronic kidney disease, QCT should be used to evaluate their BMD. BMD is more accurately evaluated by QCT than by DXA in Tibetan patients.

Key words: QCT; BMD; Tibetans

* 通信作者: 程晓光, Email: xiao65@ 263.net

骨质疏松是最常见的骨骼疾病,是一种以骨量低,骨组织微结构损坏导致脆性增加,易发生骨折为特征的全身性骨病^[1],中国国家卫生健康委员会公开发布的首个中国骨质疏松症流行病学调查结果显示,骨质疏松症已成为我国中老年人群的重要健康问题,50 岁以上人群骨质疏松症患病率为 19.2%,50 岁以上女性患病率达 32.1%,65 岁以上女性骨质疏松症患病率 51.6%,因此防治骨质疏松意义重大。骨质疏松的规范诊疗需要准确的骨量评估,目前指南推荐双能 X 线吸收检测法(DXA)测定骨密度是目前骨质疏松诊断的金标准,但因其检测精度要求标准较高(腰椎 LSC = 5.3%,全髋 LSC = 5.0%,股骨颈 LSC = 6.9%^[2]),且 DXA 设备价格较昂贵,因此基层及偏远地区规范开展 DXA 存在一定困难。《中国定量 CT 骨质疏松症诊断指南(2018)》中指出,定量 CT(quantitative computed tomography, QCT)是在临床 CT 扫描数据的基础上,采用 CT 三维容积数据进行分析,不受脊柱增生退变和血管钙化等因素的影响,所测量骨密度为真正体积骨密度,对于绝经后女性以及老年男性,腰椎 QCT 骨密度绝对值 < 80 mg/cm³ 即考虑骨质疏松^[3],李凯等^[4]研究发现 QCT 测定老年人骨量有重要临床价值,但目前尚缺乏西藏人群 QCT 与 DXA 相关研究。

1 材料和方法

1.1 对象

收集 2018 年 12 月至 2019 年 9 月期间在我院同时行腰椎 DXA 及腰椎 QCT 检查的患者一般诊疗信息及 DXA、QCT 检查结果,同时有经验丰富的影像科医师通过腰椎 CT 影像对椎体及相近附件行影像学诊断。纳入标准:藏族、汉族同时行 DXA 及 QCT 检查的患者,且两个检查时间差不超过 2 月。排除标准:多发椎体骨折或多个椎体内固定、骨水泥等影响真实骨密度评估。

1.2 方法

骨密度检测在我院骨密度检测中心进行,我院骨密度检测中心为全国骨密度测量(DXA)质量控制合格认证单位,骨密度仪为 GE Lunar 双能 X 线骨密度仪,由接受专业培训的固定操作人员测量患者在 L₁₋₄椎体中有效椎体骨密度;采用美国 Mindways 公司的 QCT 体模和分析软件,电压 120 kV,电流 125 mAs,床高 90 cm,FOV 400 mm×400 mm。将原始图像传至 QCT 图像后处理工作站,采用 Mindways QCT Pro 软件,在 L₁₋₄椎体中选择 3 个椎体中心位置

标记感兴趣区,避开椎体周边皮质骨和椎基静脉走行区,测定体积骨密度。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件,正态性分布的计量资料以均数±标准差表示,组间比较独立样本 *t* 检验,率的比较采用 Fisher 确切概率法。

2 结果

2.1 基本特征

本研究共纳入 65 例藏族、汉族患者,藏族患者平均年龄(61.6±11.4)岁,平均 BMI(27.79±4.10) kg/m²,汉族患者平均年龄(63.8±10.0)岁,平均 BMI(24.06±3.10) kg/m²。藏族患者腰椎 DXA *T* 值-0.19±2.44,汉族患者腰椎 DXA *T* 值-1.17±1.40;藏族患者腰椎 QCT 骨密度(71.51±24.10) mg/cm³,汉族患者 QCT 骨密度(75.31±25.01) mg/cm³,详见表 1。

表 1 藏族、汉族一般资料情况

Table 1 General characters of Tibetan and Han patients($\bar{x}\pm s$)

项目	藏族 <i>n</i> = 28	汉族 <i>n</i> = 37
年龄/岁	61.6±11.4	63.8±10.0
男性/女性	13/15	13/24
BMI/(kg/m ²)	27.79±4.10	24.06±3.10*
腰椎 QCT/(mg/cm ³)	71.51±24.10	75.31±25.01
DXA 腰椎 <i>T</i> 值	-0.19±2.44	-1.17±1.40*

注:与藏族比较,**P*<0.05。

2.2 藏族、汉族骨量在 DXA、QCT 上检查差异

分别以有效腰椎 DXA 骨密度 *T* 值以及 QCT 绝对骨量将藏、汉两族患者骨量状态分为骨质疏松组、低骨量组、正常骨量组。DXA 骨质疏松:*T* 值 ≤ -2.5,低骨量:-2.5<*T* 值<-1.0,正常骨量-1.0≤*T* 值<2.5,高骨量 *T* 值 ≥ 2.5;QCT 骨质疏松:腰椎骨密度<80 mg/cm³,低骨量:80 mg/cm³≤腰椎骨密度<120 mg/cm³,正常骨量 120 mg/cm³≤腰椎骨密度<160 mg/cm³,高骨量 腰椎骨密度 ≥ 160 mg/cm³。在藏族、汉族患者中 QCT 检出骨质疏松的例数均多于 DXA,差异有统计学意义(*P*=0.004),详见表 2。

表 2 DXA、QCT 评估藏族、汉族骨量的差异

Table 2 The difference of bone mineral density in Tibetan and Han patients evaluated by DXA and QCT

项目	DXA		QCT	
	藏族	汉族	藏族	汉族
骨质疏松	0	6	19	22
低骨量	24	29	8	13
正常骨量	1	2	1	2
高骨量	3	0	0	0

2.3 QCT诊断骨质疏松的藏、汉族患者一般情况及椎体影像特征

QCT评估骨质疏松的藏族19例,汉族22例,其中藏族骨质疏松患者BMI高于汉族[(28.22±3.84) kg/m² vs (25.41±3.00 kg/m²)],差异有统计学意义;藏族平均腰椎DXA T值高于汉族(-1.13±0.97 vs -1.83±1.11),差异有统计学意义;藏、汉两族患者腰椎影像上均有退行性变表现,其中有3例藏族患者合并椎间盘突出,1例汉族患者存在许莫氏结节,详见表3。

2.4 藏族DXA高骨量患者椎体影像及基础疾病情况分析

本研究发现3例藏族患者DXA T值异常高,分析患者基础疾病信息及影像科医生判断影像学表现提示,3位患者均为老年合并椎体退行性变者。其

中07号患者DXA T值高至8.4,该患者椎体影像提示腰椎退行性变,前后纵韧带、棘上、棘间韧带增厚钙化,基础疾病为慢性肾脏疾病,详见表4。

表3 QCT诊断疏松骨量的藏、汉族患者一般情况及椎体影像特征

Table 3 The general data and lumbar imaging characters in osteoporosis patients diagnosed by QCT in Tibetan and Han patients

项目	藏族(n=19)	汉族(n=22)
年龄/岁	63.6±8.3	64.4±10.4
性别(男/女)	7/12	7/15
BMI/(kg/m ²)	28.22±3.84	25.41±3.00*
QCT(mg/cm ³)	58.96±16.14	60.67±14.00
DXA T值	-1.13±0.97	-1.83±1.11*
腰椎影像退行性变	19	18

注:与藏族比较,*P<0.05。

表4 藏族DXA高骨量患者椎体影像以及基础疾病

Table 4 The underlining disease and lumbar images in Tibetan patients with high bone mineral density

序号	民族	年龄	BMI	DXA	QCT	椎体影像	主要诊断
02	藏族	73	34.8	4.9	98.87	椎体退行性变	2型糖尿病
07	藏族	74	29	8.4	80.94	腰椎退行性变,前后纵韧带、棘上、棘间韧带增厚钙化	慢性肾脏疾病
16	藏族	74	24.05	3.9	111.5	腰椎退行性变	慢性肾脏疾病



图1 02、07、16号患者QCT影像提示骨赘、骨岛等退行性变

Fig.1 QCT images of patients with ID 02, 07, and 16 suggest degenerative changes such as osteophyte island

3 讨论

目前尚无对藏族患者DXA、QCT骨密度检查差异的相关研究。本团队前期研究发现藏族患者DXA腰椎、髌部平均T值水平高于汉族,但其FRAX髌部骨折风险、主要部位骨折风险与汉族无明显区别^[5],本研究中同样发现藏族平均腰椎DXA T值高于汉族(-0.19±2.44 vs -1.17±1.40, P<0.05),但本研究中藏、汉两族QCT骨量差异无统计学意义[(71.51±24.10) mg/cm³ vs (75.31±25.01 mg/cm³)]。藏族人群由于居住高寒,喜进食酥油茶、甜

茶等高热量食物,多为高大、肥胖体型,本研究中藏族患者平均BMI大于汉族,提示可能因其较高BMI使DXA高估其真实骨量。另一项减重与骨量相关的研究提示,在相近的随访周期下,接受减肥手术的肥胖症患者DXA骨密度较术前下降^[6],然而这类患者如通过QCT评估,其体积骨密度无明显变化^[7],因此提示DXA对肥胖患者骨密度评估存在局限性;目前国内影像学专家明确提出老年人合并严重腰椎骨关节病的患者应建议选择QCT测量骨密度^[8-9],本研究中QCT、DXA对藏、汉两族不同骨量评估差异有统计学意义,QCT检出骨质疏松的患者例数多

于DXA;本研究中还发现DXA显示异常高T值的3例患者,其QCT均显示为低骨量,其中有2例为慢性肾脏疾病,1例为BMI 34.8 kg/m²的2型糖尿病患者,3例患者的部分椎体影像学(图1)提示患者椎体合并了骨质疏松、骨岛等导致骨密度检测值异常升高等情况^[10],近期国外临床队列研究提示QCT较DXA能更好评估慢性肾脏疾病患者髋部皮质骨量丢失^[11],但目前国内尚缺乏慢性肾脏疾病患者骨的QCT临床研究。

综上,本研究提示对于体型肥胖、合并椎体退行性变或慢性肾脏疾病的老年患者应选用QCT评估其骨密度,本研究中藏、汉两族患者骨密度无明显差异。本研究不足,首先,本研究为横断面分析,需进一步随访患者,观察DXA及QCT对患者脆性骨折风险的预测能力,且由于病例数量有限,未对椎体退行性变进行严重程度分级比较骨密度差异。另外,由于DXA、QCT检查均为X射线进行测量,因此所测得骨密度会受到骨髓脂肪含量的影响^[12],而骨髓脂肪化同样是骨骼系统老年化的一个表现,目前尚无具体研究评估DXA、QCT测定受骨髓脂肪的干扰程度,因此今后需开展结合骨组织病理活检的相关研究对这一问题进行深入讨论。

【参 考 文 献】

- [1] 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.

- [2] The International Society for Clinical Densitometry. 2015 ISCD Official Positions-Adult[EB/OL].(2015-06-18)[2018-10-15].
- [3] 《中国定量CT骨质疏松症诊断指南(2018)》工作组.中国定量CT骨质疏松症诊断指南(2018)[J].中华健康管理学杂志,2019,13(3):195-200.
- [4] 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.
- [5] 黄伦浪,王玲,王溯源,等.骨折风险评估工具FRAX对藏族患者临床应用价值的探讨[J].中国骨质疏松杂志,2019,25(1):85-88.
- [6] 张创标,冯烈,杨景哥,等.减肥手术对骨密度的影响[J].中国骨质疏松杂志,2016,22(2):194-197.
- [7] 张晨鑫,徐黎,王玲,等.减肥手术后腹部脂肪及骨密度的变化定量CT研究[J].重庆医学,2019,48(7):1128-1130,1135.
- [8] 余卫,秦明伟,张燕,等.腰椎退行性骨关节病对骨密度测定的影响[J].中华放射学杂志,2002,36(3):245-248.
- [9] 李娜,李新民,孙伟杰,等.腰椎定量CT与双能X线骨密度测量对老年患者骨质疏松检出率的比较分析[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2012,5(2):83-88.
- [10] 国家肾脏疾病临床医学研究中心.中国慢性肾脏病矿物质和骨异常诊治指南概要[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2019,28(1):52-57.
- [11] Malluche HH, Monier-Faugere MC, Blomquist G, et al. Two-year cortical and trabecular bone loss in CKD-5D: biochemical and clinical predictors [J]. Osteoporos Int, 2018, 29(1):125-134.
- [12] 程晓光.骨、肌肉及脂肪老年性改变的影像学评价[J].放射学实践,2016,31(12):1163-1167.

(收稿日期:2019-10-31;修回日期:2019-11-18)

(上接第1314页)

- [8] Rauch F, Lalic L, Roughley P, et al. Genotype-phenotype correlations in nonlethal osteogenesis imperfecta caused by mutations in the helical domain of collagen type I [J]. Eur J Hum Genet, 2010, 18(6):642-647.
- [9] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会.成骨不全症临床诊疗指南[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2019,12(1):11-23.
- [10] Arundel P, Offiah A, Bishop NJ. Evolution of the radiographic appearance of the metaphyses over the first year of life in type V osteogenesis imperfecta: clues to pathogenesis [J]. J Bone Miner Res, 2011, 26(4):894-898.
- [11] Sillence DO, Senn A, Danks DM. Genetic heterogeneity in osteogenesis imperfecta [J]. J Med Genet, 1979, 16(2):101-116.
- [12] Liu Y, Song LJ, Lv F, et al. Gene mutation spectrum and genotype-phenotype correlation in Chinese osteogenesis imperfecta patients revealed by targeted next-generation sequencing [J]. Osteoporos Int, 2017, 28: 2985-2995.
- [13] Peng H, Zhang Y, Long Z, et al. A novel splicing mutation in

COL1A1 gene caused type I osteogenesis imperfecta in a Chinese family [J]. Gene, 2012, 502(2):168-171.

- [14] Vandersteen AM, Lund AM, Ferguson DJ, et al. Four patients with sillon type I osteogenesis imperfecta and mild bone fragility, complicated by left ventricular cardiac valvular disease and cardiac tissue fragility caused by type I collagen mutations [J]. Am J Med Genet A, 2014, 164A(2):386-391.
- [15] Korkko J, Kuivaniemi H, Paasilta P, et al. Two new recurrent nucleotide mutations in the COL1A1 gene in four patients with osteogenesis imperfecta; about one-fifth are recurrent [J]. Hum Mutat, 1997, 9(2):148-156.
- [16] 石长贵,张颖,袁文.成骨不全治疗研究进展[J].脊柱外科杂志,2013(3):178-181.
- [17] 宋玉文,吕芳,李路娇,等.双膦酸盐治疗成骨不全症达药物假期时患者临床特点分析[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2018,11:113-119.
- [18] 李晓宇,冯正平,刘纯,等.成骨不全症1例的报道[J].重庆医学,2013,42(6):719.

(收稿日期:2019-05-19;修回日期:2019-06-10)