

腰椎体松质骨 CT 值诊断骨质疏松性骨折的研究

张 颢

徐州市中医院 江苏徐州

【摘要】目的 探究腰椎体松质骨 CT 值诊断骨质疏松性骨折的价值。**方法** 将 24 例于我院行常规腰椎 CT 平扫的骨质疏松性骨折患者前瞻性纳入研究，并设定为观察组；另将 24 例年龄、BMI 相匹配的无骨折患者纳入研究，并设定为对照组。通过单 ROI 法取得患者 L1 椎体松质骨的 CT 值，双能 X 线骨密度仪 (DXA) 取得 L1 椎体的骨密度 (BMD) T 值。对比两组 L1 椎体 CT 值及 BMD-T 值差异并分析其相关性，通过 ROC 曲线分析松质骨 CT 值及 BMD-T 值诊断骨质疏松性骨折的价值。**结果** 观察组 L1 椎体 CT 值及 BMD-T 值显著低于对照组，组间对比明显 ($P < 0.05$)。且两组 L1 椎体 CT 值及 BMD-T 值均呈现正相关 ($r = 0.739, 0.374, P < 0.05$)；松质骨 CT 值及 BMD-T 值鉴别诊断骨质疏松性骨折的价值差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 腰椎体松质骨 CT 值可用于鉴别诊断骨质疏松性骨折患者，且具有较高敏感性。

【关键词】 腰椎体松质骨 CT 值；骨质疏松性骨折；双能 X 线骨密度仪；骨密度 T 值

【收稿日期】 2024 年 2 月 17 日

【出刊日期】 2024 年 3 月 25 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20240096

Study on CT value of cancellous bone in lumbar spine in diagnosis of osteoporotic fracture

Hao Zhang

Xuzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xuzhou, Jiangsu

【Abstract】 Objective To evaluate the CT value of cancellous bone of lumbar spine in the diagnosis of osteoporotic fracture. **Methods** A total of 24 patients with osteoporotic fractures who underwent routine CT scan in our hospital were prospectively included in the study and assigned as the observation group. In addition, 24 patients with no fracture matching age and BMI were included in the study and set as the control group. CT values of cancellous bone of L1 vertebral body were obtained by single ROI method, and bone mineral density (BMD) T values of L1 vertebral body were obtained by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). The difference of CT value and BMD-T value of L1 vertebra between the two groups was compared and the correlation was analyzed. The value of cancellous bone CT value and BMD-T value in the diagnosis of osteoporotic fracture was analyzed by ROC curve. **Results** The CT and BMD-T values of L1 vertebra in observation group were significantly lower than those in control group, and the comparison between groups was significant ($P < 0.05$). CT and BMD-T values of L1 vertebra were positively correlated between the two groups ($r = 0.739, 0.374, P < 0.05$). There was no significant difference between CT and BMD-T values of cancellous bone in the differential diagnosis of osteoporotic fractures ($P > 0.05$). **Conclusion** CT values of lumbar cancellous bone can be used in the differential diagnosis of osteoporotic fractures with high sensitivity.

【Keywords】 CT value of cancellous bone of lumbar spine; Osteoporosis fracture; Dual-energy X-ray bone densitometer; Bone mineral density T value

骨质疏松性骨折是指在没有明显外力作用下，发生于骨骼脆弱的个体身上的骨折情况。其特点包括骨质疏松、复杂的愈合过程以及再次发生骨折的高风险。此类骨折与患者罹患率、致残率、死亡率和医疗费用增加有关。因此，早期诊断和干预对于预后至关重要。尽

管 DXA 被视为诊断骨质疏松症的黄金标准，但其在临床实践中使用仍受限制。此外，一些患有骨质疏松性骨折的人可能具有正常 BMD-T 值^[1]。为了解决这个问题，学者们建议采用常规 CT 扫描来评估骨密度，并通过重新转换技术将 CT 值转化为 BMD 值以预测椎体是否会

发生骨折。基于此,本研究旨在比较常规腹部 CT 扫描和 DXA 方法测量的椎体松质骨 CT 值和椎体 BMD-T 值,以评估这两种方法在诊断骨质疏松性骨折方面的准确度。现报告如下:

1 资料和方法

1.1 资料

将 24 例于我院行常规腰椎 CT 平扫的骨质疏松性骨折患者前瞻性纳入研究,并设定为观察组:男 6 例,女 18 例,年龄 60-90 岁,平均(71.27±6.86)岁,BMI 为(23.17±3.43) m²;另将 24 例年龄、BMI 相匹配的无骨折患者纳入研究,并设定为对照组:男 7 例,女 17 例,年龄 60-86 岁,平均(70.35±7.77)岁,BMI 为(22.23±2.85) m²。两组年龄、BMI 差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法

使用 Hologic Explore DXA 骨密度机对腰椎和髋关节的骨密度进行测量,患者处于仰卧位。扫描从脐下 3 cm 处开始,通过中心线垂直投射 X 射线。随后,扫描完成后,设备提供的软件会计算出脊柱、髋关节和 L1 椎体的 T 值。根据 DXA 诊断骨质疏松症是基于腰椎的 BMD-T 评分以及是否存在骨质疏松性骨折;具体而言,T 值≤-2.5 表示有骨质疏松症,-2.5 至-1.0 之间的数值表示有减少的骨量,≥-1.0 则表示正常的骨量。即使经历了易碎性骨折的患者其 BMD-T 值不符合诊断标准时也被归类为有骨质疏松症。使用 PHILIPS Brilliance CT 机进行 CT 扫描,采用常规腰椎扫描方式。管电压设置为 120 kV,并选择自动毫安秒。在骨骼重建模式下,将图像层厚度设定为 5 mm。在 L1 椎体前外侧中心水平区域,我们绘制了一个椭圆形感兴趣区(ROI),以避免骨皮质和椎静脉结构。通过测量 ROI 内松质骨的平均 CT 值,并与 DXA 法测得的 L1 椎体松质骨 CT 值和 BMD-T 值进行对比分析。

1.3 统计学分析

通过 SPSS20.0 软件对数据进行统计学分析,计量资料以“ $\bar{x}\pm s$ ”表示,以 t 检验;相关性通过 Pearson 相关性分析;通过 ROC 曲线分析松质骨 CT 值及 BMD-T 值诊断骨质疏松性骨折的价值。若 $P<0.05$,则差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者骨质疏松情况

按照 DXA 骨质疏松的诊断标准,观察组中骨质疏松 18 例(75.00%),骨量正常 3 例(12.50%),骨量减低 3 例(12.50%);对照组中骨质疏松 1 例(4.17%),

骨量正常 9 例(37.50%),骨量减低 14 例(58.33%)。

2.2 两组 L1 椎体 CT 值及 BMD-T 值对比

观察组 L1 椎体 CT 值及 BMD-T 值显著低于对照组,组间对比明显($P<0.05$)。如表 1。Pearson 相关性分析显示,两组 L1 椎体 CT 值及 BMD-T 值均呈现正相关($r=0.739、0.374, P<0.05$)。

表 1 两组 L1 椎体 CT 值及 BMD-T 值对比 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	CT 值 (Hu)	BMD-T 值
观察组	24	65.92±24.56	-3.03±1.35
对照组	24	112.88±18.03	1.25±0.90
t	-	7.551	12.923
P	-	0.001	0.001

2.3 L1 椎体松质骨 CT 值及 BMD-T 值诊断骨质疏松性骨折的价值分析

L1 椎体松质骨 CT 值诊断骨质疏松性骨折的 AUC 为 0.942 (95%CI: 0.812-0.965, $P<0.001$), cut-off 值为 75Hu, 敏感度为 0.835, 特异度为 1.000; BMD-T 值诊断骨质疏松性骨折的 AUC 为 0.882 (95%CI: 0.736-0.958, $P<0.001$), cut-off 值为-2.3, 敏感度为 0.883, 特异度为 0.902。两种方法鉴别诊断骨质疏松性骨折的价值差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

目前,诊断骨质疏松症的金标准是使用 DXA 测量 BMD 值。然而,研究发现有 24%的个体在骨密度正常的情况下也存在骨质疏松性骨折,这意味着仅仅依靠 BMD 检查无法完全检测出来^[2]。在本项研究中,发现观察组 12.50%的患者其 BMD-T 值处于正常范围内,而另外 12.50%的患者则显示出骨量减少。这些结果表明单纯依赖 DXA 测量 BMD 值可能会导致对于骨质疏松性骨折的诊断不足。因此,在及时进行诊断和采取适当干预措施方面存在一定障碍,从而增加了受影响个体所承担的经济负担和身体不适程度^[3]。定量 CT (QCT)可以精准地区分不同类型的骨质,从而提高椎体 BMD 检测的敏感度和准确性。但是,这种方法会给患者带来较高的辐射剂量。近年来, MRI 也被用于骨质疏松症诊断中,但由于扫描时间长、数据处理复杂等原因,在临床推广方面存在一定困难。然而,在现有的临床 CT 检查中,可以通过评估 CT 值来判断骨密度情况,并且这种方法无需额外成本和辐射。一项比较研究表明^[4],简单的 CT 值和转换后的 QCT 值都能有效地

进行 BMD 检查,并对 DXA 测量结果具有很高的敏感度。

腰椎 CT 值是通过测量每个像素对应的椎体组件的 X 射线衰减来反映 BMD。这些数值提供了关于骨骼结构组成的信息,并且允许高分辨率可视化椎体的断层结构。与 DXA 不同,DXA 可能会受到腹主动脉钙化和皮质骨软骨病等因素的影响,而 CT 扫描则避开了这些限制。老年患者通常会出现不同程度的骨赘和松质骨软骨病,这可能会影响与皮质骨相关联的 CT 值的确定。然而,松质骨并没有明显表现出来的骨赘,所以其 CT 值更加一致^[5]。研究发现^[6],对比正常骨量、骨量减少和骨质疏松症患者进行 DXA 扫描所得到的皮质骨、松质骨 CT 值和 BMD-T 测量值之间存在差异,并且分析了它们之间的相关性。结果显示,三组皮质骨 CT 值之间没有显著差异。然而,在松质骨 CT 值和 BMD-T 测量值方面,这些组之间存在统计学上的变化。此外,皮质骨 CT 值与 BMD-T 测量值之间有显著相关性。相反地,皮质骨 CT 值与 BMD-T 测量值之间没有相关性;但是,松质骨 CT 值与 BMD-T 测量值之间却存在显著相关性。因此可以得出结论:利用腰椎体松质骨 CT 值诊断骨质减少具有较高的准确度和敏感度,并提供了有价值的参考信息。本研究结果支持了这一结论。

骨质疏松症对骨骼系统的影响可以通过检查椎体来最好地说明,常规的腰椎 CT 扫描可以提供清晰视图以观察 L1 椎体结构。以往的研究表明^[7],在 T12 和 L2 椎体相比较而言,骨折更容易发生。使用 QCT 计算 CT 值和 BMD 时,T12、L1 和 L2 椎体得到了类似结果。然而,与之相反的是,发现 L3 椎体的 CT 值和 BMD 值明显较低。因此,在本研究中我们选择测量 L1 椎体的 CT 值,并采用单 ROI 进行 CT 值测量。为确保准确测量松质骨 CT 值,采取严格的质量控制措施,并对 CT 扫描仪进行日常校准工作^{[8]-[9]}。已有研究表明^[10],当管电压保持稳定时,改变扫描参数对 CT 值的影响不大。在标准的影像归档和通信系统(PACS)工作站中,在显示骨骼图像时,可以单独测量 ROI,从而简化了获取基于 CT 图像的椎体 CT 值,并促进了广泛临床应用中对于骨质疏松评估的使用。

综上所述,在这项研究中,使用腰椎 CT 扫描过程中采用单 ROI 来测量椎体的 CT 值。研究结果显示,松质骨的 CT 值对于检测骨质疏松性骨折具有显著敏感性。因此,腰椎体松质骨 CT 值可用于鉴别诊断骨质疏松性骨折患者,且具有较高敏感性。在没有 DXA 设

备的医院中,可以考虑使用腹部 CT 扫描作为筛查目的的可行替代方法,可在临床推广应用腰椎体松质骨 CT 值鉴别诊断。

参考文献

- [1] 王辉,李朝辉,刘庆涛,等.基于 CT HU 值的单节段腰椎间盘突出症患者腰椎椎体骨密度分布的研究[J].中华解剖与临床杂志,2022,27(6):379-384.
- [2] 王辉,邹达,孙卓然,等.基于椎体 CT 扫描的骨密度 HU 值分析退变性腰椎侧弯患者骨质疏松的发生率和分布规律[J].中华解剖与临床杂志,2021,26(5):511-516.
- [3] 邓闽军,孙振国,翁伟,等.腰椎定量 CT 在合并脊柱侧弯的骨质疏松性骨折行椎体成形术的应用价值[J].中国骨伤,2021,34(11):1077-1082.
- [4] 严文斌.老年女性骨质疏松性骨折患者腰大肌横截面积、CT 值和骨密度的变化及意义[J].中国基层医药,2023,30(12):1855-1857.
- [5] 邓超,李危石,邹达,等.CT 值对强直性脊柱炎患者骨质疏松的评估[J].中国脊柱脊髓杂志,2020,30(5):393-398.
- [6] 来卫忠,张红霞,秦晓峰等.椎体松质骨 CT 值测量在诊断骨质疏松中的应用价值分析[J].实用医技杂志,2021,28(06):772-774.
- [7] 马惠倪,夏晶晶.老年骨质疏松性骨折患者定量 CT 法骨密度测量值及血清 BALP、IGF1、25(OH)D3 水平检测意义[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2023,21(11):164-166.
- [8] 王晓文,招文华,颜先伟等.腰椎椎弓根对应横断面椎体松质骨 CT 值与 BMD 值、T 值的相关性[J].中国骨质疏松杂志,2022,28(10):1465-1471.
- [9] 凯依塞尔·阿布都克力木,麦麦提敏·阿卜力米提,李磊,等.女性腰椎退行性病变患者腰椎 CT 值对骨质疏松症的诊断作用[J].中国组织工程研究,2024,28(6):945-949.
- [10] 王冬梅,朱秀芬,牡丹,等.腰椎体松质骨 CT 值在老年女性骨质疏松性骨折诊断中的价值[J].实用老年医学,2020,34(4):331-334,338.

版权声明: ©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS