

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.12.028

❖ 临床研究 ❖

基于定量 CT 测量腰椎骨中老年人群骨量与肝脏和椎旁肌脂肪含量的关系

包陈坚¹, 侯琚¹, 汪爱平²

(宁德师范学院附属宁德市医院, 1. 放射科; 2. 骨一科, 福建 宁德 352100)

【摘要】目的: 探讨基于定量 CT(QCT)测量腰椎骨中老年人群骨量与肝脏和椎旁肌脂肪含量的关系。**方法:** 选取 119 名行肺部 CT 平扫联合 QCT 测量腰椎骨的中老年人群为研究对象, 根据腰椎骨量分为骨密度(BMD)正常组($n=25$)、低骨量组($n=58$)和骨质疏松组($n=36$)。比较各组对象肝脏和椎旁肌(竖脊肌、腰大肌和多裂肌)中脂肪含量, 分析 BMD 与腰椎骨量、肝脏脂肪含量及椎旁肌脂肪含量的关系。**结果:** 各组对象年龄、性别、合并症及身体质量指数(BMI)差异无统计学意义($P>0.05$)。各组对象肝脏及椎旁肌脂肪含量比较, 骨质疏松组>低骨量组>BMD 正常组($P<0.05$)。回归分析显示, 肝脏脂肪含量是中老年人群骨质疏松的独立危险因素($P<0.05$)。相关性分析显示, 中老年人群 BMD 与肝脏、腰大肌、竖脊肌及多裂肌脂肪含量负相关($P<0.05$), 腰大肌脂肪含量与肝脏和竖脊肌脂肪含量正相关($P<0.05$)。**结论:** 中老年人群骨量与肝脏和椎旁肌脂肪含量存在一定的相关性, 骨量较低的中老年人群更容易出现肝脏脂肪堆积, 同时椎旁肌脂肪含量也较多。

【关键词】 定量 CT 测量; 中老年人; 骨量; 肝脏脂肪含量; 椎旁肌脂肪含量

【中图分类号】 R445.2 **【文献标志码】** A

Relationship between bone mass and liver fat content and paravertebral muscle fat content in middle-aged and elderly patients with lumbar vertebra bone by quantitative CT measurement

BAO Chen-jian¹, HOU Jun¹, WANG Ai-ping²

(1. Department of Radiology; 2. Department of Orthopedics I, Ningde Municipal Hospital of Ningde Normal University, Ningde 352100, Fujian, China)

【Abstract】Objective: To investigate the relationship between bone mass and liver fat content and paravertebral muscle fat content of middle-aged and elderly patients with lumbar vertebra bone by quantitative CT (QCT) measurement. **Methods:** 119 middle-aged and elderly individuals who underwent lung CT plain scan combined with QCT measurement of lumbar spine bone were selected as the research subjects. They were divided into bone mineral density (BMD) group ($n=25$), low bone mass group ($n=58$), and osteoporosis group ($n=36$) according to lumbar bone mass. Fat content in liver and paravertebral muscles (erectus spinalis, psoas major and multifidus muscle) of all groups were compared, and the relationship between BMD, lumbar bone mass, liver fat content, and paravertebral muscle fat content were analyzed. **Results:** There were no statistically significant differences in age, sex, comorbidities or body mass index (BMI) among the groups ($P>0.05$). The fat content of liver and paravertebral muscle in osteoporosis group was higher than that in low bone mass group and BMD normal group, and the fat content of liver and paravertebral muscle in low bone mass group was higher than that in BMD normal group ($P<0.05$). Logistic analysis showed that liver fat content was an independent risk factor for osteoporosis in middle-aged and elderly people ($P<0.05$). Pearson correlation analysis showed that there were negative correlations between BMD and fat content in liver, psoas major, erectus spinalis and multifidus muscle ($P<0.05$), while there was positive correlation between fat content in psoas major and liver and erectus spinalis muscle ($P<0.05$). **Conclusion:** There is a certain correlation between bone mass and liver fat content and paravertebral muscle fat content in the middle aged and elderly population. At the same time, middle aged and elderly people with lower bone mass were more likely to have liver fat accumulation and higher paravertebral muscle fat content.

【Key words】 Quantitative CT measurement; Elderly; Bone mass; Liver fat content; Paravertebral muscle fat content

肝脏脂肪堆积是脂肪肝的主要表现之一, 可导致肝功能异常和其他代谢紊乱。同时, 椎旁肌脂肪

浸润则与肌力下降、运动能力减退等相关^[1]。因此, 研究中老年人群中肝脏和椎旁肌脂肪含量的变

化,对于预防和管理与老龄化相关的疾病具有重要意义^[2-3]。人体脂代谢和骨代谢间相互影响,测量腰椎骨不同骨量中老年人群的肝脏和椎旁肌脂肪含量,可以提供更准确的评估方法并为未来的治疗策略提供参考^[4]。定量 CT (quantitative computed tomography, QCT) 技术作为一种实用、快速和非侵入性的影像检查方法,可以直观测量和评估肝脏和椎旁肌的脂肪含量。相比于传统的脂肪肝和肌肉组织测量方法, QCT 技术具有更高的准确性和可重复性^[5]。本研究旨在通过 QCT 测量腰椎骨不同骨密度 (bone mineral density, BMD) 中老年人群肝脏和椎旁肌脂肪含量,探讨骨量与肝脏脂肪和椎旁肌脂肪之间的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 4 月至 2023 年 1 月宁德师范学院附属宁德市医院 119 例行肺部 CT 平扫联合 QCT 测量腰椎骨的中老年人群为研究对象,根据腰椎骨量分为 BMD 正常组 ($n=25$)、低骨量组 ($n=58$) 和骨质疏松组 ($n=36$)。本研究经院伦理委员会审核批准,患者及家属知情同意,各组对象一般资料比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 1。

纳入标准:(1)患者的年龄在 50~80 岁,同时认知力正常,可配合相关检查;(2)研究对象应接受 QCT 测量,不存在 CT 检测禁忌。排除标准:(1)合并有肝脏疾病(如肝炎、肝硬化等)患者;(2)合并严重脊柱相关疾病(如脊柱骨肿瘤、脊柱畸形等)患者;(3)合并心脏病、癌症等严重慢性病患者;(4)在服用影响骨代谢药物者。

表 1 各组对象一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	BMD 正常组 ($n=25$)	低骨量组 ($n=58$)	骨质疏松组 ($n=36$)	F/χ^2 值	P 值
年龄(岁)	55.60 ± 6.67	59.79 ± 13.50	62.04 ± 7.01	2.719	0.071
男/女(例)	15/10	22/36	17/19	3.506	0.173
合并症(例)					
高血压	5	16	10	0.062	0.971
糖尿病	5	10	14	5.490	0.064
高血脂	7	9	12	4.274	0.118
体质量指数(kg/m^2)	21.69 ± 1.54	22.65 ± 1.90	22.79 ± 2.80	2.238	0.111

1.2 方法

1.2.1 CT 平扫 使用 16 排螺旋 CT (德国西门子 SMATOM Emotion) 对患者进行 CT 平扫。患者取仰卧位,头先进,在吸气末进行扫描,扫描范围肺尖到 L₃ 椎体下缘。设置参数:层厚 5.0 mm、电压 120 kV、电流 200~340 mAs。确定获得清晰的影像资料

后,将其传输至工作站进行处理。

1.2.2 QCT 测量 (1)腰椎 BMD 测量:对 L₁₋₃ 椎体的横断面、矢状面和冠状面图像进行调整,确保感兴趣区域 (ROI) 的中心位于 L₁₋₂ 椎体中心的骨松质区域。检查并调整软件自动勾画的 ROI 的大小和位置,使其为 200~400 mm²,避免包含椎体边缘的骨皮质和骨质增生硬化区域。获得 L₁₋₂ 椎体的 BMD 值,并计算其平均值。后根据 QCT 扫描应用指南^[6],对患者的 BMD 进行评估。BMD 绝对值 > 120 mg/cm³ 为正常,若 80 mg/cm³ < BMD 绝对值 ≤ 120 mg/cm³ 为低骨量, BMD 绝对值 ≤ 80 mg/cm³ 为骨质疏松。(2)肝脏脂肪测量:筛选最大的肝门区肝脏横断面层面,分别在肝右前、右和左内叶放置三个大小相近的 ROI。为避免干扰因素,ROI 的位置应尽量避免肝内胆管、血管和胆囊窝。计算肝右前、右后、左内叶的肝脏脂肪含量百分数值的平均值,即患者的肝脏脂肪含量。(3)椎旁肌脂肪含量测量:选取 L₃ 椎体水平上肌肉轮廓清晰可见的层面(通常为中部层面),于双侧腰大肌、多裂肌和竖脊肌上共勾画 6 个 ROI,尽量避免包括皮下脂肪或肌肉边缘。然后分别得到双侧腰大肌、多裂肌和竖脊肌的脂肪含量的百分数值,并分别计算其平均值。

1.3 观察指标

(1)肝脏和椎旁肌脂肪含量;(2)影响中老年人群骨质疏松的因素;(3)腰椎骨量、肝脏及椎旁肌脂肪含量的相关性

1.4 统计学分析

采用 SPSS20.0 软件对数据进行分析与处理。计量资料符合正态分布且方差齐性,以 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较行单因素方差分析;计数资料以 [n (%)] 表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验;影响因素采用 Logistic 回归分析;相关性采用 Pearson 相关性分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组对象肝脏及椎旁肌脂肪含量比较

各组对象肝脏及椎旁肌脂肪含量差异有统计学意义 ($P<0.05$),且骨质疏松组 > 低骨量组 > BMD 正常组。见表 2。

表 2 各组对象肝脏及椎旁肌脂肪含量比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	肝脏脂肪含量	腰大肌脂肪含量	竖脊肌脂肪含量	多裂肌脂肪含量
BMD 正常组 ($n=25$)	5.82 ± 1.70	3.95 ± 1.24	4.26 ± 1.38	5.64 ± 1.35
低骨量组 ($n=58$)	6.17 ± 1.04	4.80 ± 1.03	6.58 ± 2.19	7.90 ± 2.43
骨质疏松组 ($n=36$)	6.90 ± 2.26	6.05 ± 1.94	8.90 ± 2.77	10.39 ± 2.99
F 值	3.682	17.613	31.866	28.586
P 值	0.028	0.001	0.001	0.001

2.2 影响中老年人群骨质疏松的因素

以 BMD 为因变量,肝脏、腰大肌、竖脊肌及多裂肌脂肪含量为自变量进行赋值,BMD 正常 + 低骨量 = 1,骨质疏松 = 0。回归分析显示,肝脏脂肪含量是中老年人群骨质疏松的独立危险因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 影响中老年人群骨质疏松的因素

指标	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
肝脏脂肪含量	-0.689	0.093	54.887	0.001	0.502	0.418 ~ 0.602
腰大肌脂肪含量	-0.817	0.512	2.546	0.111	0.442	0.162 ~ 1.205
竖脊肌脂肪含量	-0.262	0.196	1.787	0.182	0.770	0.524 ~ 1.130
多裂肌脂肪含量	-0.577	0.512	1.270	0.260	0.562	0.206 ~ 1.532

2.3 腰椎骨量、肝脏及椎旁肌脂肪含量的相关性

相关性分析显示,BMD 与腰大肌、竖脊肌、多裂肌脂肪含量均负相关 ($P < 0.05$);腰大肌脂肪含量与肝脏肌脂肪含量和竖脊肌脂肪含量正相关 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 腰椎骨量、肝脏及椎旁肌脂肪含量的相关性

指标	BMD	肝脏脂肪含量	腰大肌脂肪含量	竖脊肌脂肪含量	多裂肌脂肪含量
BMD	1				
肝脏脂肪含量	-0.458 **	1			
腰大肌脂肪含量	-0.341 **	0.421 **	1		
竖脊肌脂肪含量	-0.201 **	0.109	0.195 *	1	
多裂肌脂肪含量	-0.219 *	0.168	0.129	0.115	1

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$ 。

3 讨论

有研究^[7]显示,年龄、性别是骨质疏松的独立危险因素,而本研究中各组对象年龄、性别、合并症等一般资料比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),说明不同骨量患者肝脏和椎旁肌脂肪浸润程度有可比性。本研究结果显示,骨质疏松组肝脏脂肪含量高于低骨量及 BMD 正常组 ($P < 0.05$),可能是因为:(1)肝脏脂肪含量增加、骨质疏松均与肥胖、糖尿病、高血压等代谢综合征相关^[8]。(2)肝脂肪含量增加会导致胰岛素抵抗和脂肪酸释放增加,从而引起骨质疏松。肝脏中脂肪堆积会释放出一些脂肪衍生物,如循环脂肪酸,这些物质可以抑制骨细胞的正常功能,导致骨质减少和骨矿物质减少^[9-10]。(3)肝脏可分泌骨代谢因子、促炎因子,可以增强破骨细胞的活性,从而降低骨质量^[11]。相清玉等^[12]的研究也表示,骨桥蛋白、促炎因子、抗感染因子及鸢尾苷等多种机制均在骨骼、肝脏脂脂肪间交互作用,检测肝脂肪含量及控制高脂肪食物摄入可延缓骨质退变。李云成等^[13]研究表示,肝脏是脂类代谢、

运转枢纽,肝硬化患者肝细胞广泛坏死,易合并肝脏脂肪沉积。同时肝硬化患者又可通过上调核因子- κ B 受体活化因子配体、核因子- κ B 受体活化因子信号通路及炎性因子表达,增加了骨质的吸收,胆红素、骨硬化蛋白增加也会降低骨质的形成,肌少症与骨质疏松间存在一定的相关性。本研究回归分析显示,肝脏脂肪含量是骨质疏松的独立危险因素 ($P < 0.05$),相关性分析也显示,肝脏脂肪含量、腰椎骨量负相关 ($P < 0.05$),提示肝脏脂肪的积累可能对骨质健康产生不良影响。

本研究结果还显示,骨量较低者椎旁肌脂肪偏高 ($P < 0.05$),可能是受脂肪细胞与骨细胞之间的相互作用、共同危险因素的存在及慢性炎症和代谢紊乱等因素影响,具体可能为:(1)椎旁肌脂肪含量的增加可能会抑制骨细胞的正常功能,影响骨质量的形成和维持^[14]。脂肪细胞和骨细胞之间存在一种双向的作用关系,脂肪细胞能够分泌多种细胞因子和分子信号来调节骨细胞的功能,从而影响骨质量的状况。(2)肥胖和骨质疏松可能有一些共同的危险因素,例如不良的饮食习惯、缺乏运动、激素水平异常等。这些因素可能同时促进脂肪堆积和骨质疏松的发生^[15]。(3)慢性炎症和代谢紊乱的状态会导致脂肪堆积和骨质疏松的同时发生。慢性炎症状态会改变骨髓脂肪的代谢活动,从而加重骨质疏松的发生。腰椎骨量和椎间肌脂肪含量无明显相关性 ($P > 0.05$),可能与本研究样本量过少有关。Liu 等^[16]相关研究中指出,椎体脂肪分数、竖脊肌面积和竖脊肌脂肪分数是 BMD 的独立危险因素。Chen 等^[17]指出,BMD 和骨质疏松性椎体压缩再骨折、肌肉减少症均存在一定的相关性。本研究结果与其不一致,可能与地区差异、样本选取差异有关。在今后的研究中,会进一步增加样本量、完善研究方案,进一步提高研究结果科学性。

综上,中老年人群骨量与肝脏和椎旁肌脂肪含量存在一定的相关性,骨量较低的中老年人群更容易出现肝脏脂肪堆积,同时椎旁肌脂肪含量也较多。

参考文献

- [1] 相清玉. 基于 QCT 对腰椎骨密度与肝脏脂肪含量及椎旁肌脂肪浸润的相关性研究[D]. 青岛:青岛大学,2022.
- [2] Eslam M, Sarin SK, Wong VWS, et al. The Asian Pacific Association for the Study of the Liver clinical practice guidelines for the diagnosis and management of metabolic associated fatty liver disease[J]. Hepatology International, 2020, 14(6): 889-919.

(下转第 1713 页)