

煤工尘肺患者定量 CT 骨密度测定的研究

邓茂松 李宝平 吴戈 王旭

【摘要】 目的 通过定量 CT(QCT)测量煤工尘肺患者骨密度(BMD),探讨煤工尘肺与骨质疏松症之间的相关性。**方法** 通过 64 排螺旋 CT 对 43 例有明确粉尘暴露史并经临床确诊为煤工尘肺的男性患者和 43 例同年龄段的无粉尘暴露史的男性患者作为对照组分别进行 T12、L1、L2 椎体骨密度测量。以 WHO 骨质疏松诊断标准评价煤工尘肺组患者有无骨质疏松症;对两组骨密度平均值进行独立样本 t 检验,检验两组样本有无统计学差异;对煤工尘肺患者骨密度平均值与接尘工龄、临床分期分别进行相关性分析。**结果** (1) 43 例煤工尘肺患者经 WHO 骨质疏松诊断标准评价:骨量正常者 17 例(39.53%),骨量减少者 21 例(48.84%),骨质疏松者 5 例(11.63%),具有较高的患病率;(2)煤工尘肺组与对照组骨密度平均值比较,差异有统计学意义($t = 2.379, P = 0.020$);(3)煤工尘肺患者骨密度平均值与接尘工龄呈负相关($r = -0.268, P = 0.041$);煤工尘肺患者骨密度平均值与尘肺临床分期呈显著负相关($r_p = -0.719, P = 0.000$)。**结论** 煤工尘肺患者骨质疏松发生率高于正常人群。

【关键词】 尘肺; 体层摄影术; 骨密度

The study on bone mineral density of coal worker's pneumoconiosis patients by quantitative CT DENG Mao-song, LI Bao-ping, WU Ge, WANG Xu. Department of Radiology, Beijing Coal General Hospital, Beijing 100028, China

Corresponding author: LI Bao-ping, Email: lbp00@sohu.com

【Abstract】 Objective To evaluate the correlation of coal worker's pneumoconiosis and osteoporosis through measure bone mineral density (BMD) of coal worker's pneumoconiosis patients by quantitative CT (QCT). **Methods** The BMD in vertebra of T12, L1, L2 were measured by 64-detector Helical CT in 43 coal worker's pneumoconiosis male patients who had history of dust exposure and be clinical defined and 43 male patients who in same age grades and no history of dust exposure as the control. **Results** (1) The diagnosis of osteoporosis in 43 coal worker's pneumoconiosis patients by WHO diagnostic standard of coal worker's pneumoconiosis: 17 cases were normal (39.53%), 21 cases were osteopenia (48.84%), 5 cases were osteoporosis (11.63%), which showed high incidence rate; (2) The BMD in the coal worker's pneumoconiosis subjects and controls were computed and analyzed. The results showed statistical differences ($t = 2.379, P = 0.020$); (3) The BMD and length of contact dust of coal worker's pneumoconiosis patients showed less significant correlation ($r = -0.268, P = 0.041$). The BMD and stage of coal worker's pneumoconiosis patients showed significant negative correlation ($r_p = -0.719, P = 0.000$). **Conclusions** The incidence rate of osteoporosis in coal worker's pneumoconiosis patients is higher than health crowd.

【Key words】 Pneumoconiosis; Tomography; Bone density

全世界约有 2 亿人患骨质疏松症,其发病率已跃居世界各种常见病的第 7 位^[1]。骨质疏松症已经被公认为严重的社会公共健康问题。我国是煤炭大国,受劳动条件限制,煤工尘肺患病率一直居高不下,煤炭工人的健康已经日益受到人们的关注和重视。既往有关骨质疏松症和煤工尘肺两种独立疾病的研究很多,而对煤工尘肺与骨质疏松症的相关研究鲜有报道,本研

究测量了 43 例煤工尘肺患者骨密度(BMD),并与无粉尘暴露史的人群进行对照分析。

对象与方法

1. 研究对象:2008 年 9 月至 2009 年 12 月在我院做定量 CT(quantitative computed tomography, QCT)检查的有明确粉尘暴露史并经临床确诊为煤工尘肺患者 43 例,均为男性,年龄 36~66 岁,平均(51.3±6.6)岁,其中 I 期 31 例,II 期 10 例,III 期 2 例,接尘工龄 17~38 年,平均(27.4±5.6)年,作为煤工尘肺组;同时随机选取来我院检查的 43 例同年龄段无粉尘暴露史并排除

了内分泌性疾病、肾病等与骨代谢相关的疾病的男性患者,年龄 36 ~ 66 岁,平均 (53.1 ± 6.9) 岁,作为对照组。

2. 方法:均采用美国 GE LightSpeed VCT 机,标准骨密度体模及计算 BMD 软件均为该仪器原配件。扫描条件:管电压 120 kV,管电流为 120 mA,扫描时间为 2 s,层厚与层间距均为 10 mm,扫描野选 large,重建矩阵 512×512 ,std 算法。受试者仰卧位躺在标准体模上,分别扫描 T12、L1、L2 三个椎体,每个椎体扫描一层横断图像[扫描层面通过椎体中心且扫描线与椎体上下缘平行,中心位置定于椎体中心,测量感兴趣区(ROI)为尽量大的椎体松质骨部分]^[2-3],将图像传至 AW 4.3 工作站,应用 BMD 软件计算各椎体骨密度值(mg/cm^3)、椎体平均骨密度值(mg/cm^3)、T 值(T-Score)、Z 值(Z-Score)。参考中华医学会骨质疏松及矿盐疾病分会《原发性骨质疏松症诊治规范》,诊断阈值参照世界卫生组织(WHO)的诊断标准,骨密度值低于同性别、同种族年轻人的骨峰值不足 1 个标准差属正常,用 T-Score 表示,T-Score > -1 为正常, $-1 \geq \text{T-Score} \geq -2.5$ 为骨量减少,T-Score < -2.5 为骨质疏松。排除存在椎体压缩骨折病例。

3. 统计学分析:采用 SPSS 13.0 软件对两组骨密度平均值进行独立样本 *t* 检验;对煤工尘肺患者骨密度平均值与接尘工龄进行线性回归分析;与临床分期结果进行双变量相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

43 例煤工尘肺患者 QCT 测量 BMD 的诊断结果见表 1,骨量正常占 39.53%,骨量减少占 48.84%,骨质疏松占 11.63%。

表 1 煤工尘肺患者 QCT 测量结果($\bar{x} \pm s$)

诊断	例, (%)	平均骨密度 (mg/cm^3)	T 值	Z 值
骨量正常	17 (39.53)	159.84 ± 13.89	-0.40 ± 0.48	0.60 ± 0.55
骨量减少	21 (48.84)	121.65 ± 12.12	-1.71 ± 0.41	-0.50 ± 0.41
骨质疏松	5 (11.63)	89.32 ± 14.33	-2.90 ± 0.42	-0.60 ± 0.57

煤工尘肺组与对照组 BMD 平均值进行独立样本 *t* 检验: $t = 2.379$, $P = 0.020$,两组 BMD 差异有统计学意义。见表 2。

表 2 尘肺组与对照组骨密度对照表(mg/cm^3 , $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	T12	L1	L2	平均 BMD
尘肺组	43	130.7 ± 27.1	131.6 ± 26.8	136.6 ± 32.0	132.9 ± 27.3
对照组	43	145.8 ± 22.3	143.6 ± 20.4	146.9 ± 24.4	145.2 ± 19.4

煤工尘肺患者 BMD 平均值与接尘工龄进行线性回归分析,线性回归系数 $r = -0.268$, $P = 0.041$,呈负相关;煤工尘肺患者 BMD 平均值与临床分期进行双变量相关分析,Spearman 相关系数 $r_s = -0.719$, $P = 0.000$,呈显著负相关。

讨 论

在众多的 BMD 测量方法中,QCT 是唯一选择性地测量松质 BMD 的方法,它排除了周围骨皮质和邻近骨组织对测量结果的影响^[4]。加之椎体 BMD 测量专用软件的配套使用,使在实际工作中的应用变得简便而准确,已被临床接受和认可。

2000 年我国第五次人口普查的结果,预测原发性骨质疏松人数约为 8800 万人,约占总人口的 6.97%^[5]。在对我国华北、华东、华南、西南以及东北 5 大区 40 岁以上 5602 位汉族人口的调查结果显示,骨质疏松症男性患病率为 8.5%;骨量减少发生率为 15.8%^[6]。而本研究中煤工尘肺患者中骨量减少者 21 例(48.84%),骨质疏松者 5 例(11.63%),远远高于文献报道的正常人群患病率;两组对照研究也表明煤工尘肺患者与无粉尘暴露史的正常人群间的 BMD 有明显统计学差异。充分说明煤工尘肺患者骨量减少或骨质疏松发生率较正常人群要高。

煤工尘肺的发病机制主要是煤工尘肺患者由于长期接触煤尘引起肺组织弥漫性纤维化导致肺通气功能明显减退,从而产生长期慢性低氧血症^[7],由于长期慢性低氧血症导致各器官系统代谢障碍,可引起细胞线粒体氧化过程障碍,无氧糖酵解过程增强,ATP 产生减少,影响胶原合成。肾脏缺氧时导致 $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ 生成减少,从而使钙吸收减少^[8]。同时由于胃肠道低氧而致淤血,使钙从胃肠道摄入减少。此外,由于反复感染和肺功能的限制,煤工尘肺患者户外活动减少,加之继发性甲状旁腺激素(PTH)增加、性腺功能减退以及糖皮质激素类药物的使用等因素,最终使骨吸收大于骨形成,导致骨质疏松的发生^[9-12]。

本研究中煤工尘肺患者 BMD 平均值与接尘工龄呈负相关,煤工尘肺患者 BMD 平均值与临床分期呈显著负相关。由于煤工尘肺级别越高则肺组织弥漫性纤维化越严重,肺功能必然越差,导致 BMD 减低的发生,本研究也符合 Leech 等^[13]认为骨质疏松的严重程度和肺功能有一定相关性的观点。

脊柱压缩性骨折是骨质疏松常见的并发症,尤以胸腰段椎体压缩性骨折最为常见^[14-15]。煤工尘肺患者本身存在呼吸功能障碍,已经严重影响生活质量,如果再发生骨质疏松甚至脊柱压缩性骨折就会出现椎体疼

痛不能坐、立,极易出现卧床并发症:如褥疮、泌尿系感染、肺部坠积性肺炎等,进而加重呼吸功能障碍,必然导致生活质量进一步下降。邓忠良等^[16]认为肺部感染导致患者心肺功能的进一步衰竭,加重低氧血症,加重骨质疏松,形成恶性循环,如不加以纠正,甚至出现患者死亡。所以我们应该引起足够的重视,对煤工尘肺患者给予关注,早期预防骨质疏松的发生。

参 考 文 献

- [1] 肖建德. 实用骨质疏松学. 北京:科学出版社,2004:5.
- [2] 徐敬慈,许永华,李隽. 64排螺旋定量CT骨密度测量影响因素初步研究. 中国医学工程,2010(2):145-149.
- [3] 杨林,刘建民,江山岳,等. 脊椎骨CT骨小梁容积百分比与骨密度的相关性. 中国老年学杂志,2011(12):2196-2197.
- [4] 张建,贾宏远,段建国,等. 新疆维吾尔族和汉族正常人群定量CT测量腰椎骨密度分析. 实用放射学杂志,2002,18:415-417.
- [5] 朴俊红,庞莲萍,刘忠厚,等. 中国人口状况及原发性骨质疏松诊断标准和发生率. 中国骨质疏松杂志,2002,8:1-7.
- [6] 马俊岭,郭海英,杨晓东. 骨质疏松症的流行病学概况. 中国全科医学,2009,9:1744-1746.
- [7] Riancho JA, González Macías J, Del Arco C, et al. Vertebral compression fractures and mineral metabolism in chronic obstructive lung disease. *Thorax*, 1987, 42:962-966.
- [8] 胡绍,姚青芬,刘道荣. 老年慢性阻塞性肺病患者桡骨和尺骨矿物质含量测定. 临床内科杂志,1996,13:44.
- [9] Iqbal F, Michaelson J, Thaler L, et al. Declining bone mass in men with chronic pulmonary disease: contribution of glucocorticoid treatment, body mass index, and gonadal function. *Chest*, 1999, 116:1616-1624.
- [10] McEvoy CE, Ensrud KE, Bender E, et al. Association between corticosteroid use and vertebral fractures in older men with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 1998, 157:704.
- [11] 王卫民,吴立兵,刘刚,等. 围绝经期2型糖尿病妇女前臂骨密度分析[J/CD]. 中华临床医师杂志:电子版,2012,6:771.
- [12] 刘童,裴必伟,徐胜前,等. 类风湿关节炎患者股骨和腰椎部位骨密度的临床研究[J/CD]. 中华临床医师杂志:电子版,2011,5:6231-6235.
- [13] Leech JA, Dulberg C, Kellie S. Relationship of lung function to severity of osteoporosis in women. *Am Rev Respir Dis*, 1990, 141:68-71.
- [14] 刘忠厚. 骨质疏松学. 北京:科学出版社,1998:142-535.
- [15] 沈宁江,陈文清,李一波,等. 中老年人椎体骨密度定量CT测定研究. 实用骨科杂志,2011(1):6-9.
- [16] 邓忠良,安洪,陈富,等. 经皮穿刺椎体成形术治疗合并肺气肿的胸椎压缩性骨折. 中华创伤骨科杂志,2003,5:187-190.

(收稿日期:2012-02-15)

(本文编辑:吴莹)

邓茂松,李宝平,吴戈,等. 煤工尘肺患者定量CT骨密度测定的研究[J/CD]. 中华临床医师杂志:电子版,2012,6(16):4663-4665.

中华医学学会