

# 腰椎定量 CT 对骨质疏松性胸腰椎骨折行椎体成形术的指导意义

孙振国, 杨红航, 李恒, 翁伟, 闵继康  
(湖州市第一人民医院骨科, 浙江 湖州 313000)

**【摘要】** 目的:探究腰椎定量 CT(QCT)对骨质疏松性胸腰椎骨折行椎体成形术的指导意义。方法:对 2017 年 12 月至 2018 年 12 月采用经皮穿刺椎体成形术治疗的 90 例骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折患者进行回顾性分析,其中男 24 例,女 66 例;年龄(74.47±6.60)岁。90 例患者术前均进行腰椎 QCT 测定,根据腰椎 QCT 值分为 3 组:骨量减少组(80~120 g/L, 17 例, 30 个椎体),骨质疏松组(40~80 g/L, 44 例, 66 个椎体)及严重骨质疏松组(<40 g/L, 29 例, 39 个椎体)。术中向椎体内注射骨水泥及正侧位 C 形臂 X 线透视,观察不同 QCT 值患者的骨水泥在伤椎内的弥散分布及渗漏情况,对于骨水泥弥散超过椎体中线患者采用单侧入路术式,相反则采用双侧入路术式,分析腰椎 QCT 值对骨质疏松性胸腰椎骨折行椎体成形术穿刺方法的指导意义。**结果:**90 例 135 个椎体中,共有 72 例 98 个椎体骨水泥弥散超过中线,占 72.59%。骨水泥弥散超过椎体中线的患者采用单侧入路术式,其中骨量减少组有 5 例 8 个椎体、骨质疏松组有 40 例 55 个椎体,严重骨质疏松组有 27 例 35 个椎体;且 3 组患者间骨水泥弥散效果比较差异有统计学意义( $\chi^2=41.397, P=0.000$ );此外,骨量减少组患者未发生骨水泥渗漏,骨质疏松组有 3 例 4 个椎体发生渗漏,严重骨质疏松组有 2 例 3 个椎体发生骨水泥渗漏,但发生骨水泥渗漏的患者均未造成神经损伤等症状,且 3 组患者间骨水泥渗漏比较差异无统计学意义( $\chi^2=2.242, P=0.326$ )。**结论:**根据患者腰椎 QCT 检测明确患者骨质疏松程度,指导进行穿刺方法,可缩短手术时间,减少透视次数,有效提高椎体成形术的安全性。

**【关键词】** 骨质疏松; 椎体骨折; 腰椎定量 CT; 椎体成形术; 骨水泥  
中图分类号:R681

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2020.02.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Guiding significance of lumbar quantitative computed tomography in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures** SUN Zhen-guo, YANG Hong-hang, LI Heng, WENG Wei, and MIN Ji-kang. Department of Orthopaedics, the First People's Hospital of Huzhou, Huzhou 313000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the guiding significance of lumbar quantitative computed tomography (QCT) in percutaneous vertebroplasty (PKP) for osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF). **Methods:** The clinical data of 90 patients with OVCF underwent PKP from December 2017 to December 2018 were retrospectively analyzed. There were 24 females and 66 males, with an average aged of (74.47±6.60) years old. All patients were received QCT examination before surgery, and according to the QCT value of lumbar spine, the patients were divided into osteopenia decrease group (80 to 120 g/L, 17 cases, 30 vertebrae), osteoporosis group (40 to 80 g/L, 44 cases, 66 vertebrae) and severe osteoporosis group (<40 g/L, 29 cases, 39 vertebrae). Bone cement was injected into vertebral body, AP and lateral X-rays were done during operation. The diffusion and leakage of bone cement in injured vertebrae of patients with different QCT values were observed. Unilateral approach was used for patients whose bone cement diffused beyond the midline of the vertebral body, otherwise, and bilateral approach was adopted, and guiding significance of QCT in PKP for OVCF was analyzed. **Results:** In 90 cases of 135 vertebrae, 72 cases of 98 vertebral bone cement diffused beyond the midline, accounting for 72.59%. Unilateral approach was used for the 72 patients whose bone cement diffused beyond the midline of the vertebral body, among them, there were 5 cases with 8 vertebrae in osteopenia group, 40 cases with 55 vertebrae in osteoporosis group and 27 cases with 35 vertebrae in severe osteoporosis group. There was significant difference in the bone cement dispersion between three groups ( $\chi^2=41.397, P=0.000$ ). Moreover, no bone cement leakage occurred in osteopenia group, 3 cases of 4 vertebrae occurred in osteoporosis group and 2 cases of 3 vertebrae in severe osteoporosis group. However, none of the patients with bone cement leakage caused nerve injury and other symptoms,

基金项目:浙江省自然科学基金资助项目(编号:LY14H060001);湖州市科技局公益性技术应用研究(编号:2015GYB25)

Fund program: Natural Science Foundation of Zhejiang Province (No. LY14H060001)

通讯作者: 闵继康 E-mail: 214983663@qq.com

Corresponding author: MIN Ji-kang E-mail: 214983663@qq.com

and there was no significant difference in bone cement leakage between the three groups ( $\chi^2=2.242, P=0.326$ ). **Conclusion:** According to the QCT examination of lumbar spine, defining the degree of osteoporosis and guiding the puncture method can shorten the operation time, reduce the number of fluoroscopy, and effectively improve the safety of vertebroplasty.

**KEYWORDS** Osteoporosis; Vertebral fracture; Lumbar quantitative computed tomography; Percutaneous vertebroplasty; Bone cement

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)已经成为常用的治疗老年骨质疏松性椎体压缩性骨折(osteoporosis vertebral compression fracture, OVCF)的方法<sup>[1]</sup>。PVP 为微创手术,早期止痛效果好,术后下床时间早,避免了老年患者长期卧床各种并发症的发生。鉴于接受 PVP 治疗的患者多为高龄人群,均存在不同程度的骨质疏松,且合并多种内科疾病导致基础状态差;而 PVP 双侧穿刺术式创伤大,需要透视次数较多,手术时间较长,易出现神经损伤及骨水泥渗漏,增加手术的风险<sup>[2]</sup>。研究表明单侧入路不仅具有手术时间短、X 线透视次数少等优点,还可显著降低骨水泥渗漏率,并能与双侧入路获得同样的骨水泥弥散效果<sup>[3-5]</sup>。但对于如何选择采用双侧入路或者单侧入路,目前并没有统一的认识<sup>[6]</sup>。我科自 2017 年 12 月至 2018 年 12 月,对需要接受椎体成形术治疗的患者,术前均行腰椎定量 CT (quantitative computed tomography, QCT)检测,分析探讨腰椎 QCT 值对骨质疏松性胸腰椎骨折行椎体成形术穿刺入路的指导意义,为 OVCF 患者行椎体成形术治疗的穿刺方式选择提供参考。

**1 资料与方法**

**1.1 诊断标准**

根据 2011 年中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会发布的骨质疏松症诊治指南制定诊断标准:中老年;有轻微或无明显外伤史;以腰背部疼痛为主诉;伤椎棘突叩击痛、驼背畸形及脊柱活动明显受限等;X 线、CT、MRI 等检查可见骨折椎体不同程度压缩、是否新鲜骨折、腰椎 QCT 值符合骨质疏松症等。

**1.2 纳入标准**

符合上述诊断标准;行椎体成形术治疗;自愿参与本研究并签署知情同意书。

**1.3 排除标准**

合并恶性肿瘤等影响骨代谢的病理性骨折;伤椎后壁破坏者及合并脊髓损伤者;对骨水泥及造影剂过敏者;不能耐受该微创手术的患者。

**1.4 一般资料**

本组 90 例,男 24 例,女 66 例;年龄 63~86(74.47±6.60)岁。90 例均为骨质疏松性压缩性骨折并行椎体成形术治疗的患者。骨折椎体共 135 个,其中腰椎骨折占 78 节,胸椎骨折为 57 节;单节段骨折 51 例,多节段骨折为 39 例。患者均因腰背部疼痛入院,专科查体可查及骨折椎体棘突叩击痛、畸形后凸,局部肌肉紧张,胸腰椎活动功能受限等。按腰椎 QCT 值划分为骨量减少组(QCT 值为 80~120 g/L)、骨质疏松组(QCT 值为 40~80 g/L)、严重骨质疏松组(QCT 值<40 g/L)。各组患者术前一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。见表 1。

**1.5 治疗方法**

**1.5.1 椎体成形术单侧入路术式** 麻醉满意后,取俯卧位,于上胸部和骨盆处垫入软垫,以保持呼吸道通畅并获得椎体的体位复位。术区常规消毒、铺巾,C 形臂 X 线透视下经皮将穿刺针经椎弓根刺入椎体至前中部。确认穿刺针位置良好后,去除针芯,置入工作套管,使其前端到达距椎体后缘皮质前 2~3 mm;通过工作套管推进钻头,使其尖端距椎体前缘 3~4 mm 处停止。调配甲基丙烯酸树脂骨水泥,连续透视在拉丝期用骨水泥注入器低压下注入椎体内,填充满意时即停止注射。正侧位 X 线透视观察骨水泥分布满意后,于骨水泥凝固前旋转穿刺套管数圈,使之与骨水泥分离,然后拔出穿刺针,缝合切口,覆盖无菌敷料,结束手术。见图 1。

**1.5.2 椎体成形术双侧入路术式** 当伤椎骨造影

表 1 各组骨质疏松性压缩性骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative general data among three groups with osteoporotic vertebral compression fractures

组别	例数	性别(例)		年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	是否外伤(例)		骨折类型(例)			穿刺方式(例)	
		男	女		是	否	楔形	双凹形	挤压型	单侧	双侧
骨量减少组	17	6	11	77.00±4.76	11	6	9	7	2	5	12
骨质疏松组	44	10	34	73.84±7.66	28	16	25	17	2	40	4
严重骨质疏松组	29	8	21	73.93±5.55	12	17	18	10	1	27	2
检验值		$\chi^2=1.009$		$F=1.564$	$\chi^2=4.078$		$\chi^2=1.706$			$\chi^2=33.576$	
P 值		0.604		0.215	0.130		0.790			0.000	

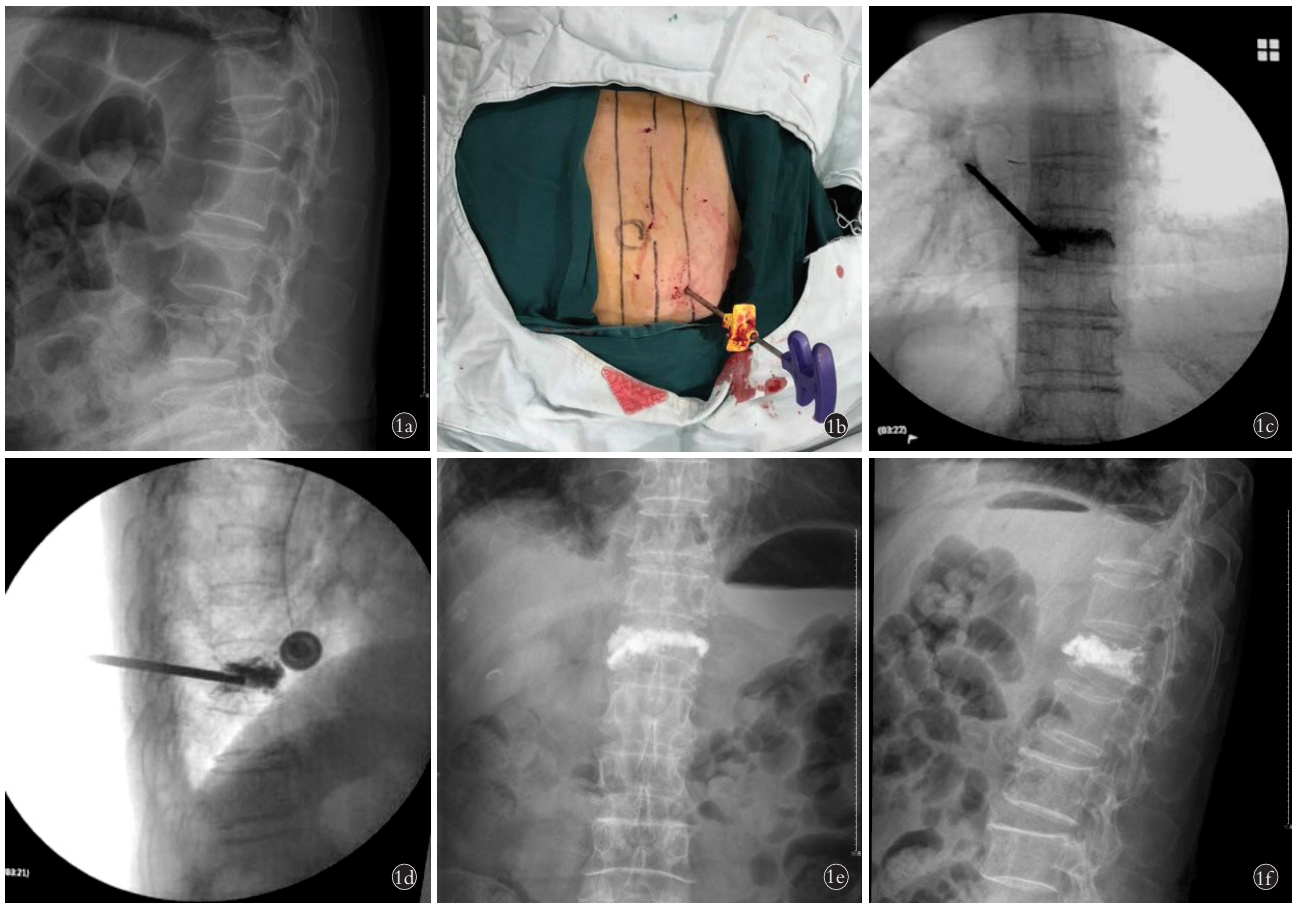


图 1 患者,男,86 岁, $L_1$  椎体压缩性骨折,术前腰椎 QCT 值为 46 g/L **1a,1b.** 术前腰椎侧位 X 线片及术中采用单侧穿刺入路行椎体成形术 **1c,1d.** 术中透视腰椎正侧位 X 线片,可见单侧穿刺骨水泥在椎体内弥散效果良好,未发生周围渗漏 **1e,1f.** 术后腰椎正侧位 X 线片,显示骨水泥弥散充盈良好

**Fig.1** An 86-year-old male patient with vertebral compressive fractures of  $L_1$ , preoperative QCT value of lumbar spine was 46 g/L **1a,1b.** Preoperative lateral X-ray and intraoperative picture, unilateral puncture approach was used for vertebroplasty **1c,1d.** Intraoperative fluoroscopy of the lumbar spine showed the dispersion effect of bone cement was good, and no surrounding leakage occurred **1e,1f.** Postoperative lumbar AP and lateral X-rays showed the dispersion effect of bone cement was well and filled

单侧入路透视见对比剂弥散分布不超过椎体中线时,选择双侧穿刺入路。双侧入路手术方法跟单侧入路基本相似,但穿刺针的进针角度可以适当偏小,这样可以提高穿刺的安全性及骨水泥的对称分布。骨水泥灌注与椎体成形术单侧入路术式相同。

**1.5.3 术后处理** 予以患者心电监护、吸氧 6 h,抗骨质疏松治疗,术后第 2 天在佩戴腰围保护下地行走活动,并关注患者疼痛改善及下肢感觉、运动等情况;并复查正侧位 X 线片、CT 扫描等以了解术后伤椎骨水泥分布、椎体高度恢复等情况。指导患者积极行腰背肌功能锻炼并予以抗骨质疏松治疗。

### 1.6 观察项目与方法

根据术中 X 线透视观察骨水泥在椎体内的弥散情况以及向周围发生渗漏的情况,记录骨水泥弥散超过椎体中线的例数与椎体数、采用单侧或双侧入路的例数与椎体数,以及发生骨水泥向周围渗漏

的例数与椎体数。弥散没有超过椎体中线的视为弥散程度不佳,弥散超过椎体中线则视为弥散良好<sup>[7]</sup>。

### 1.7 统计学处理

采用 SPSS13.0 统计软件进行统计分析,定量资料采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 SNK 方差分析,性别、受伤原因、骨折类型、单/双侧穿刺方式及骨水泥是否渗漏等计数资料组间比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有显著性意义。

## 2 结果

骨水泥弥散超过椎体中线的患者 72 例 98 个椎体。其中:(1)骨量减少组(QCT 值为 80~120 g/L)采用单侧穿刺的有 5 例共 8 个椎体,双侧穿刺的有 12 例共 22 个椎体,骨水泥无渗漏。(2)骨质疏松组(QCT 值为 40~80 g/L)采用单侧穿刺的有 40 例共 55 个椎体,双侧穿刺的有 4 例共 11 个椎体,骨水泥发生渗漏的有 3 例共 4 个椎体。(3)严重骨质疏松组

(QCT 值<40 g/L) 采用单侧穿刺等有 27 例共 35 个椎体, 双侧穿刺的有 2 例共 4 个椎体, 骨水泥发生渗漏的有 2 例共 3 个椎体。研究结果表明各组间采用单/双侧穿刺入路的例数比较差异有统计学意义 ( $\chi^2=33.576, P=0.000$ ); 采用单/双侧穿刺入路的椎体数比较差异有统计学意义 ( $\chi^2=41.397, P=0.000$ ); 各组间发生骨水泥渗漏的椎体数比较差异无统计学意义 ( $\chi^2=2.242, P=0.326$ )。见表 2。

表 2 各组骨质疏松性骨折患者伤椎骨水泥弥散及骨水泥向周围渗漏情况

Tab.2 Dispersion and leakage of cement in injured vertebrae among three groups with osteoporotic vertebral compression fractures

组别	骨水泥弥散情况		骨水泥向周围 渗漏 (例数/椎体数)
	超过中线 (例数/椎体数)	未超过中线 (例数/椎体数)	
骨量减少组	5/8	12/22	0/0
骨质疏松组	40/55	4/11	3/4
严重骨质疏松组	27/35	2/4	2/3
$\chi^2$ 值	41.397		2.242
P 值	0.000		0.326

注:  $\chi^2$  及 P 值为椎体数比较得出的值

Note:  $\chi^2$  and P value were the values obtained by comparing the vertebral number

### 3 讨论

#### 3.1 QCT 在骨质疏松症诊断应用的优势

社会上老年人群逐年增加, 发生骨质疏松症胸腰椎压缩性骨折的患者越来越多, 而骨密度的测量, 可以帮助我们了解骨质疏松的程度并预测骨折发生的风险。传统的 DXA 在诊断骨质疏松时测量的为面积骨密度, 是松质骨和皮质骨的共同密度, 无法区分两者, 导致检测敏感性低, 且易受骨骼外形、大小及病变(骨质增生、腹主动脉钙化)等的影响造成漏诊<sup>[8]</sup>。QCT 骨密度检测是采用 CT 扫描仪加上体模和分析软件检测体积 BMD 的方法, 测量的是脊柱椎体松质骨的体积骨密度, 测量结果不受脊柱退变、主动脉壁钙化等因素的影响, 在诊断骨质疏松方面较传统的 DXA 方法具备更高的敏感度和准确度, 在临床应用的过程中也得到了普遍认可<sup>[9]</sup>。QCT 的具体优势主要表现在以下几个方面: (1)QCT 能将皮质骨和松质骨的骨密度分开, 选择性测量松质骨的骨密度, 松质骨是骨密度变化最敏感的区域<sup>[10]</sup>。(2)测量的是真正意义上体积 BMD, 空间分辨率高、可显示完整的骨结构形态, 并可通过对 ROI 的选择分别评估皮

质骨和松质骨, 不受骨骼大小及形状差异的影响<sup>[11]</sup>。(3)QCT 测量骨密度的同时可获得 CT 图像, 为临床医师诊断工作提供更多的便捷。

#### 3.2 QCT 对 PVP 术中入路及其时机选择的指导

经皮椎体成形术目前被广泛用于临床, 但对于如何选择单侧或双侧仍无统一共识<sup>[12-14]</sup>。Liang 等<sup>[15]</sup>研究认为在老年性骨质疏松压缩性骨折患者中, 经单侧 PVP 入路即可使骨水泥广泛扩散整个骨折椎体, 有较好的临床疗效, 在单侧 PVP 入路后疗效不理想的时候, 可采用双侧入路。王开荣<sup>[16]</sup>研究结果表明, 单侧或双侧 PVP 手术入路的临床疗效相当, 但双侧入路患者的手术时间及 X 线透视的时间长。王想福等<sup>[4]</sup>研究结果表明, 椎体成形术采用单侧入路, 可获得与双侧入路一样的骨水泥弥散分布效果, 并且可增强椎体两侧刚度。宋泉生等<sup>[7]</sup>研究结果表明, 经单侧入路椎体成形术可以达到很好的双侧充盈效果, 只有当单侧椎弓根入路骨水泥弥散不理想时才考虑双侧入路。

本研究结果显示, 腰椎 QCT 值显示为骨质疏松或严重骨质疏松的患者中, QCT 值越小, 骨水泥弥散越好, 作者认为这与骨质疏松骨小梁稀疏的程度相关; 此外, 纳入研究的患者中, 也有发生骨水泥渗漏的现象, 但均未造成严重不良后果, 且组间比较差异不具有统计学意义。作者认为, 对于拟行椎体成形术治疗的老年患者, 术前均行腰椎 QCT 值检测很有意义, 其中对达到骨质疏松者(QCT<80 g/L), 建议以单侧入路为主, 选择病变侧穿刺; 病变侧椎体骨折压缩塌陷严重者及椎弓根被破坏者, 为防止或减少骨水泥渗漏, 建议从病变对侧选择单侧穿刺入路; 对于椎体骨折压缩塌陷均匀者, 若单侧穿刺弥散效果不佳, 可考虑行双侧穿刺; 此外腰椎 QCT 显示骨量减少或非骨质疏松(QCT>80 g/L)的患者, 建议采用双侧入路。

综上所述, 根据腰椎 QCT 明确患者骨质疏松程度, 指导进行穿刺方法, 可缩短手术时间, 减少透视次数, 有效提高椎体成形术的安全性。

#### 参考文献

[1] 袁举, 张燕, 孙丽琴, 等. 甲状旁腺素 1-34 联合经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折疗效[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10(1): 34-42.  
YUAN J, ZHANG Y, SUN LQ, et al. Clinical effects of parathyroid hormone 1-34 combined with percutaneous kyphoplasty on osteoporotic vertebral compression fracture[J]. Zhonghua Gu Zhi Shu Song He Gu Kuang Yan Ji Bing Za Zhi, 2017, 10(1): 34-42. Chinese.

[2] WANG D. Percutaneous balloon dilation in the treatment of senile osteoporotic vertebral compression fractures[J]. China Continuing Medical Education, 2016, 14(27): 95-96.

[3] 李健, 沈文龙, 常兴华. 单侧与双侧椎弓根入路椎体成形术治疗

- 骨质疏松性椎体压缩性骨折的临床疗效比较[J]. 大连医科大学学报, 2015, 37(2): 145-147.
- LI J, SHEN WL, CHANG XH. Comparison of clinical effects between unilateral and bilateral percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Da Lian Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2015, 37(2): 145-147. Chinese.
- [4] 王想福, 范有福, 石瑞芳, 等. 单侧穿刺椎体后凸成形术骨水泥分布与穿刺角度的关系[J]. 中国骨伤, 2015, 28(8): 704-707.
- WANG XF, FAN YF, SHI RF, et al. The relationship between angle of puncture and distribution of bone cement of unilateral percutaneous kyphoplasty for the treatment of thoracolumbar compression fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(8): 704-707. Chinese with abstract in English.
- [5] 钟远鸣, 程俊, 仇振茂, 等. 单双侧经椎弓根入路 PVP 治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的 Meta 分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(10): 892-897.
- ZHONG YM, CHENG J, QIU ZM, et al. Unilateral and bilateral transpedicular vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-analysis[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2014, 22(10): 892-897. Chinese.
- [6] 张志敏, 刘建, 张亚宁, 等. 高黏度骨水泥治疗骨质疏松性椎体压缩骨折临床分析[J]. 基层医学论坛, 2016, 20(4): 433-436.
- ZHANG ZM, LIU J, ZHANG YN, et al. Application of high viscosity bone cement in treatment of osteoporosis vertebral compression fractures[J]. Ji Ceng Yi Xue Lun Tan, 2016, 20(4): 433-436. Chinese.
- [7] 宋泉生, 唐福波, 王晓璇, 等. 腰椎 QCT 与骨质疏松性胸腰椎骨折伤椎骨造影弥散度的关联性[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(19): 3051-3056.
- SONG QS, TANG FB, WANG XH, et al. Relationship between the lumbar quantitative computed tomography values and contrast agent dispersion in osteoporotic thoracolumbar fractures[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2017, 21(19): 3051-3056. Chinese.
- [8] 徐国玲, 颜晓东, 玉颜庆. DXA 椎体骨折评价在骨质疏松诊断中的意义[J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(2): 211-213.
- XU GL, YAN XD, YU YQ. The significance of DXA-assisted vertebral fracture assessment for diagnosis of osteoporosis[J]. Zhongguo Gu Zhi Shu Song Za Zhi, 2016, 22(2): 211-213. Chinese.
- [9] 蒋家望, 金源, 杨永平, 等. 骨质疏松症诊断难点初步分析[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(10): 1222-1226.
- JIANG JW, JIN Y, YANG YP, et al. Preliminary analysis of the diagnostic difficulty of osteoporosis[J]. Zhongguo Gu Zhi Shu Song Za Zhi, 2014, 20(10): 1222-1226. Chinese.
- [10] Li N, Li XM, Xu L, et al. Comparison of QCT and DXA: osteoporosis detection rates in postmenopausal women[J]. Int J Endocrinol, 2013, 2013: 895474.
- [11] Shepherd JA, Schousboe JT, Broy SB, et al. Executive summary of the 2015 ISCD position development conference on advanced measures from DXA and QCT: fracture prediction beyond BMD[J]. J Clin Densitom, 2015, 18(3): 274-286.
- [12] Du JP, Fan Y, Liu JJ, et al. The analysis of MSTMOVCF (Multi-segment thoracolumbar mild osteoporotic fractures surgery or conservative treatment) based on ASTLOF (the assessment system of thoracolumbar osteoporotic fracture) [J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 8185.
- [13] Park JS, Kim J, Lee Y, et al. Intra-cardiac embolism of a large bone cement material after percutaneous vertebroplasty removed through a combination of an endovascular procedure and an inferior vena cava exploration: a case report[J]. J Korean Med Sci, 2018, 33(19): e141.
- [14] Wu AM, Li XL, Li XB, et al. The outcomes of percutaneous kyphoplasty in treatment of the secondary osteoporotic vertebral compression fractures: a case-control study[J]. Ann Transl Med, 2018, 6(6): 107.
- [15] Liang L, Chen X, Jiang W, et al. Balloon kyphoplasty or percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture? An updated systematic review and meta-analysis[J]. Ann Saudi Med, 2016, 36(3): 165-174.
- [16] 王开荣. 经皮椎体成形术、经皮椎体后凸成形术治疗老年腰椎压缩性骨折的疗效比较[J]. 中国继续医学教育, 2016, 8(23): 110-111.
- WANG KR. Comparison of the therapeutic effect of percutaneous vertebral compression and percutaneous vertebral body in the treatment of senile lumbar vertebral compression fractures [J]. Zhongguo Ji Xu Yi Xue Jiao Yu, 2016, 8(23): 110-111. Chinese.

(收稿日期: 2019-03-20 本文编辑: 王宏)