

· 临床研究 ·

## CT与透视引导下椎体成形术比较

杜军<sup>1</sup>, 冯献礼<sup>1</sup>, 赵景才<sup>1</sup>, 郝平<sup>1</sup>, 朱继军<sup>1</sup>, 刘欣欣<sup>2\*</sup>

(1. 山东省第二康复医院骨科, 山东泰安 271000; 2. 中国融通公司泰安八十八医院骨科, 山东泰安 271000)

**摘要:** [目的] 比较经CT与经透视引导下椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)的临床效果。[方法] 2019年5月—2021年5月80例行PVP手术治疗的老年OVCF患者纳入本研究, 采用抽签法随机将患者分为两组, 40例经CT引导下完成PVP操作(CT组), 另40例经C臂管X线机透视引导下完成PVP操作(透视组)。比较两组围手术期及影像资料。[结果] 所有患者均顺利完成手术, CT组手术时间[(45.6±1.7) min vs (69.2±2.0) min,  $P<0.001$ ]、术中X线曝光次数[(16.8±0.9)次 vs (38.6±2.6)次,  $P<0.001$ ]、穿刺时间[(23.2±1.5) min vs (46.2±2.1) min,  $P<0.001$ ]均显著少于透视组, 一次穿刺成功率[例(%), 32(80.0) vs 26(65.0),  $P<0.001$ ]显著高于透视组。两组骨水泥渗漏率的差异无统计学意义( $P>0.05$ )。随访时间2~12个月, 与术前相比, 两组出院时VAS、ODI评分均显著减少( $P<0.05$ ), 相同时间点, 两组间VAS、ODI评分的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。影像方面, 出院时两组患者的椎体前缘高度(anterior vertebral height, AVH)和局部后凸角(local kyphotic angle, LCA)的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。[结论] CT引导穿刺准确率更高, 可显著缩短手术时间、减少术中透视次数, 实时监控骨水泥注射过程。对于重度骨质疏松的高龄患者, 优势显著。

**关键词:** 骨质疏松性椎体压缩骨折, 经皮椎体成形术, CT, 透视, 精准穿刺

**中图分类号:** R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478(2024)21-2007-05

**Comparison of percutaneous vertebroplasty under guidance of CT versus fluoroscopy** // DU Jun<sup>1</sup>, FENG Xian-li<sup>1</sup>, ZHAO Jing-cai<sup>1</sup>, HAO Ping<sup>1</sup>, ZHU Ji-jun<sup>1</sup>, LIU Xin-xin<sup>2</sup>. 1. Department of Orthopedics, The Second Rehabilitation Hospital of Shandong Province, Tai'an, Shandong 271000, China; 2. Department of Orthopedics, Tai'an 88 Hospital, China Rongtong Medical and Health Group, Tai'an, Shandong 271000, China

**Abstract:** [Objective] To compare the clinical efficiency of percutaneous vertebroplasty (PVP) under guidance of CT versus fluoroscopy for osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF) in the elderly. [Methods] From May 2019 to May 2021, 80 elderly patients with OVCF who underwent PVP surgery were included in this study, and randomly divided into two groups by lottery. Of them, 40 patients had PVP performed under CT (CT group), while the other 40 patients underwent PVP under fluoroscopy with C-arm X-ray machine (fluoroscopy group). The documents regarding perioperative period and images were compared between the two groups. [Results] All patients in both groups had PVP performed successfully. The CT group proved significantly superior to the fluoroscopy group in terms of operation time [(45.6±1.7) min vs (69.2±2.0) min,  $P<0.001$ ], intraoperative X-ray exposure times [(16.8±0.9) vs (38.6±2.6),  $P<0.001$ ] and puncture time [(23.2±1.5) min vs (46.2±2.1) min,  $P<0.001$ ], and success rate of first puncture [cases (%), 32 (80.0) vs 26 (65.0),  $P<0.001$ ]. However, there was no significant difference in bone cement leakage rate between the two groups ( $P>0.05$ ). All the patients were followed up for 2 to 12 months, and the VAS and ODI scores were significantly decreased in both groups at discharge compared with those before surgery ( $P<0.05$ ), whereas which were not statistically significant between the two groups at any time points accordingly ( $P>0.05$ ). Regarding imaging, there were no significant differences in anterior vertebral height (AVH) and local kyphotic angle (LCA) between the two groups at discharge ( $P>0.05$ ). [Conclusion] The CT-guided PVP does significantly shorten the operation time, reduce the number of intraoperative fluoroscopy, and monitor the bone cement injection process in real time, might take more advantage for the elderly with severe osteoporosis.

**Key words:** osteoporotic vertebral compression fracture, percutaneous vertebroplasty, CT, fluoroscopy, precise puncture

老年骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)是老年患者常见多

发疾病, 具有较高的致残率<sup>[1]</sup>, 经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)因其疗效确切、快

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.110125

作者简介: 杜军, 副主任医师, 研究方向: 脊柱外科, (电子信箱)dujun0218@126.com

\* 通信作者: 刘欣欣, (电子信箱)88yygk@163.com

速康复, 已成为手术治疗 OVCF 的首选方法<sup>[2]</sup>。传统 PVP 手术在 C 形臂 X 线机透视下完成, 老年患者由于骨质疏松程度严重, 透视下显像不清楚, 容易导致定位困难、穿刺不准确。本科自 2018 年开始对部分 OVCF 患者实施 CT 引导下经皮椎体成形术, 对比同期进行的 C 形臂引导下经皮椎体成形术, 现报道如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

选取 2019 年 5 月—2021 年 5 月本科收治的老年性 OVCF 患者 80 例, 其中男 16 例, 女 64 例, 年龄 65~90 岁, 平均 (79.8±10.6) 岁。术前行磁共振检查均明确为单个椎体新发压缩骨折 (T2 像为高信号, T1 像为低信号); 临床症状均感腰背部疼痛明显, 对应病变椎体节段有叩击痛, 脊柱活动度明显受限; 排除椎体爆裂骨折、下肢有神经症状患者。采用抽签法随机将患者分为两组, 每组 40 例。其中 40 例经 CT 引导下完成 PVP 操作 (CT 组); 另 40 例患者接受传统经 C 形臂 X 线机引导完成 PVP 操作 (透视组)。两组患者年龄、性别、BMI、损伤部位的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。本研究经医院伦理委员会批准, 患者均知情并签署知情同意书。

### 1.2 治疗方法

CT 组: 患者俯卧于 CT 检查床上, CT 定位像扫描确定病变椎体位置并于体表标记, 根据术前 CT 检查资料测量预设穿刺参数, 选择合适距病变椎体棘突中线旁开距离作为穿刺进针点, 并设定与矢状面合适夹角作为进针角度。常规消毒术区皮肤, 铺无菌巾单, 局麻后作长约 0.3 cm 横行皮肤切口, 按照术前测量参数作精确穿刺。穿刺进行中对病变椎体进行 CT 扫描并作病变椎体的快速三维重建, 根据冠状面扫描图像及时调整内、外倾角度, 根据单个椎体三维重建扫描图像及时调整头倾、尾倾角度, 做到精确调整, 精准穿刺。全程引导穿刺针于椎弓根内走行, 越过椎体中线, 直至椎体前中 1/3 处, 连接骨水泥推注器, 对单个病变椎体进行 CT 横断面扫描, 监测骨水泥注入过程, 若发现骨水泥有向后方椎管处渗漏倾向, 即刻停止, 避免发生继续渗漏。

透视组: 患者俯卧于可透视手术床上, C 形臂 X 线机透视正位像上确定病变椎体椎弓根体表投影位置, 旁开约 2.5 cm 处作为穿刺入针点并作体表标

记, 常规消毒术区皮肤, 铺无菌巾单, 局麻后作长约 0.3 cm 横行皮肤切口, 以穿刺锥刺入, C 形臂 X 线机正侧位透视, 调整穿刺锥方向, 在 C 形臂 X 线透视引导下自病变椎体椎弓根外上缘进入, 于椎弓根内走行, 越过椎体中线, 直至椎体前中 1/3 处, 连接骨水泥推注器, C 形臂 X 线机侧位透视下注入骨水泥, 直至分布满意后停止。

两组患者术后平卧限制躯干活动 1 h, 术后 24 h 鼓励下地活动, 观察 1 d, 无异常后可出院。

### 1.3 评价指标

记录两组手术时间、术中 X 线曝光次数、穿刺时间、一次穿刺成功率、术后下地时间及围手术期并发症。采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 评价临床效果。影像观察骨水泥渗漏情况, 测量椎体前缘高度 (anterior vertebral height, AVT) 及局部后凸角 (local kyphotic angle, LKA)。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件对数据进行统计分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本  $t$  检验, 组内比较采用单因素方差分析; 资料不符合正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney  $U$  检验。 $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

两组患者均顺利完成手术, 术中无神经、血管损伤等严重并发症。两组临床和影像资料比较见表 1。CT 组手术时间、术中 X 线曝光次数、穿刺时间均显著少于透视组 ( $P<0.05$ ), 一次穿刺成功率显著高于透视组 ( $P<0.05$ )。CT 组术中 1 例患者出现椎前骨水泥渗漏; 透视组部分患者需反复多次穿刺, 1 例出现椎旁间隙骨水泥渗漏, 1 例出现椎间隙渗漏。两组骨水泥渗漏率的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。两组患者术后 24 h 均能下地活动, 术中及术后均无脊髓及神经根受压症状。术后第 2 d, CT 组患者中疼痛完全缓解者 23 例, 明显缓解者 17 例; 透视组中疼痛完全缓解者 21 例, 明显缓解者 19 例。所有患者均获随访, 随访时间 2~12 个月, 与术前相比, 两组出院时 VAS、ODI 评分均显著减少 ( $P<0.05$ ), 相同时间点, 两组间 VAS、ODI

评分的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。至末次随访时, 所有患者疼痛无反复及加重, 无严重并发症发生。

## 2.2 影像评估

两组患者影像评估结果见表 1。两组患者出院时 AVH、LKA 的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

表 1. 两组临床和影像资料比较

Table 1. Comparison of clinical and imaging data between the two groups

指标	CT 组 (n=40)	透视组 (n=40)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	82.0 $\pm$ 7.7	68.0 $\pm$ 8.3	0.727
性别 (例, 男/女)	9/31	10/30	0.618
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	22.2 $\pm$ 2.1	22.4 $\pm$ 0.1	0.895
部位 (例, 胸/腰)	18/22	5/35	0.581
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	45.6 $\pm$ 1.7	69.2 $\pm$ 2.0	<0.001
X 线曝光次数 (次, $\bar{x} \pm s$ )	16.8 $\pm$ 0.9	38.6 $\pm$ 2.6	<0.001
穿刺时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	23.2 $\pm$ 1.5	46.2 $\pm$ 2.1	<0.001
一次穿刺成功率 [例 (%)]	32 (80.0)	26 (65.0)	<0.001
术后下地时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	1.6 $\pm$ 0.7	1.8 $\pm$ 0.1	0.665
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )			
术前	8.5 $\pm$ 0.5	8.3 $\pm$ 0.7	0.692
出院时	1.2 $\pm$ 0.2	1.8 $\pm$ 0.5	0.781
P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (% , $\bar{x} \pm s$ )			
术前	86.8 $\pm$ 4.3	82.1 $\pm$ 5.1	0.813
出院时	18.7 $\pm$ 5.2	19.6 $\pm$ 4.3	0.796
P 值	<0.001	<0.001	
骨水泥渗漏 [例 (%)]	1 (2.5)	2 (5)	0.838
出院时 AVH (mm, $\bar{x} \pm s$ )	20.8 $\pm$ 2.2	21.8 $\pm$ 1.7	0.398
出院时 LKA ( $^\circ$ , $\bar{x} \pm s$ )	18.2 $\pm$ 2.2	17.3 $\pm$ 2.0	0.865

## 3 讨论

OVCF 是老年人群中高发病率的常见疾病, 摔倒、颠簸, 甚至是端水盆、坐沙发、咳嗽、打喷嚏等原因或无明显诱因即可导致 OVCF 的发生。PVP 是用穿刺针经皮通过椎弓根或椎弓根外途径到达椎体并向椎体内注入骨水泥, 以增加椎体强度和稳定性, 防止塌陷, 缓解疼痛, 甚至部分恢复椎体高度。PVP 是目前公认的治疗 OVCF 的有效术式。传统的 PVP 手术方式是在 C 形臂 X 线机引导下进行, 由于老年

人骨质疏松较严重, 透视下视野不清晰, 势必会增加手术时间、患者创伤、术中透视次数及术中调整穿刺针次数等, 增加了操作难度, 给手术带来不便<sup>[5]</sup>。经 CT 引导下 PVP 手术的视野更清楚, 更易于穿刺针的定位, 对病变椎体的扫描重建可清晰显示椎弓根及椎管的位置关系, 从而准确有效地克服了 C 形臂 X 线机透视下穿刺入针困难的问题。

术前对手术椎体行 CT 检查, 测量穿刺需要的精确参数, 从而为每位患者制定个体化穿刺方案, 大大提高了穿刺的精准性, 相对于 C 形臂 X 线机引导下的 PVP 手术, 显著减少了术中透视及对穿刺针调整的次数。

穿刺过程中, 可对病变椎体进行扫描及重建, 实时了解穿刺针的进入路径, 对穿刺针的调整提供精确的引导。实现对穿刺针进行相对较少且精确的调整即可快速准确到达理想穿刺位置。

传统 PVP 手术方式多为双侧经椎弓根入路进行穿刺注入骨水泥, 势必会增加手术时间、患者创伤、术中透视次数及术中调整穿刺针次数等, 增加了操作难度, 给手术带来不便<sup>[5]</sup>。单侧经椎弓根入路穿刺可以减少患者创伤及术中透视次数, 目前临床应用较多<sup>[6, 7]</sup>。单侧穿刺要求穿刺针尖端需越过椎体中线, 才能实现注入骨水泥时向两侧弥散分布的效果<sup>[8]</sup>, 完成该操作大多需外移穿刺点并增大外展角度<sup>[9]</sup>, 行传统 C 形臂 X 线机透视引导, 并不能十分清晰地分辨穿刺针与椎管的相对位置关系, 从而导致神经损伤的可能性增大。而采用 CT 引导下手术, 根据术前椎体 CT 检查所确定的穿刺参数进行穿刺, 并根据术中 CT 扫描及重建图像对穿刺针进行精确调整, 可使穿刺针快速、安全地到达目标位置, 实现单侧穿刺即可获得骨水泥满意弥散的效果<sup>[10-12]</sup>。

开始注入骨水泥后, CT 扫描可清晰了解骨水泥的走向及分布情况, 特别是横断面扫描图像, 若骨水泥有渗漏, 可即时指导轻微进退穿刺套管针或停止注入。

综上所述, 采用 CT 引导下 PKP 治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折, 与传统经 C 形臂 X 线机手术相比, 在获得良好的骨水泥分布的前提下, 可缩短手术时间、减少术中透视次数, 实现精准穿刺并有效缓解疼痛。尤其对于重度骨质疏松的高龄患者, 优势显著。



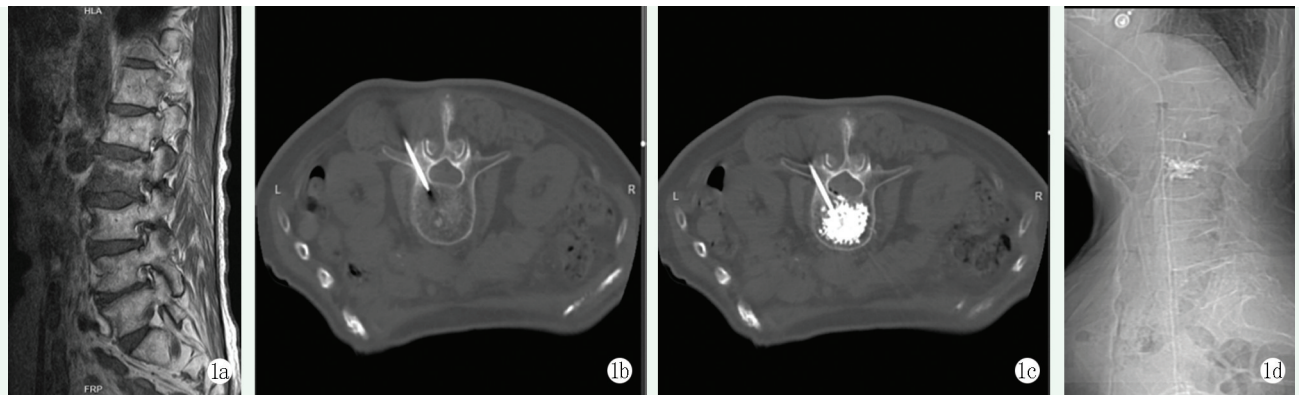


图 1. 患者女性, 81 岁。1a: 术前 MRI T1 像示病椎表现为低信号; 1b: CT 引导下 PVP 术中穿刺, 可根据病变椎体冠状面扫描图像调整穿刺针内、外倾角度; 1c: CT 引导下 PVP 术中冠状面扫描, 监测骨水泥注入情况; 1d: 术后侧位 X 线片见骨水泥分布良好, 无渗漏。

Figure 1. A 81-year-old female. 1a: Preoperative MRI T1 imaging showed low signal of the affected vertebra; 1b: CT-guided PVP intraoperative puncture, which could be adjusted the internal and external inclination angles of the puncture needle according to the coronal scan images of the diseased vertebra; 1c: CT-guided PVP intraoperative coronal scanning to monitor the injection of bone cement; 1d: Postoperative lateral X-rays showed good distribution of bone cement without leakage.

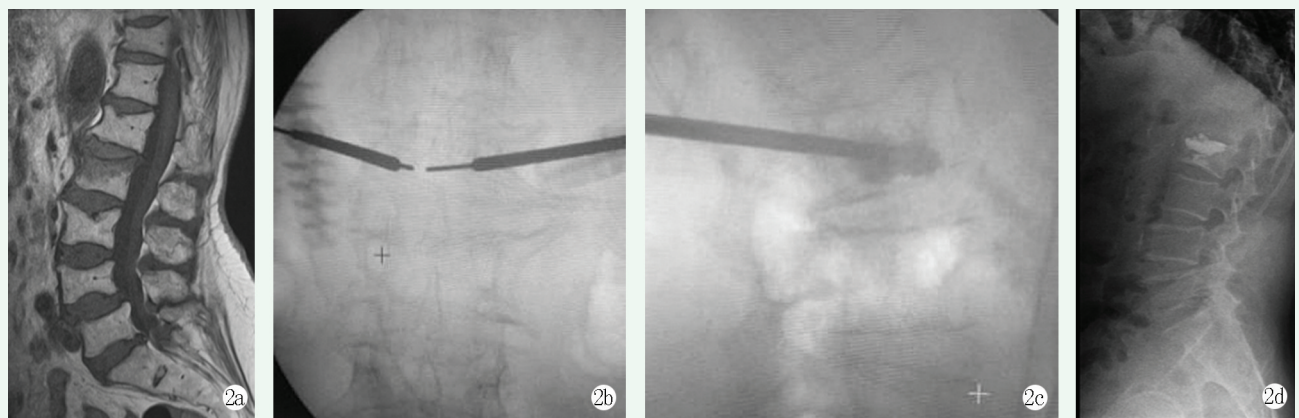


图 2. 患者女性, 83 岁。2a: 术前 MRI T1 像显示 L<sub>2</sub> 椎体压缩骨折; 2b: 术中透视下 PVP, 不能对穿刺针提供内、外倾精确引导; 2c: 术中侧位透视不能对骨水泥注入过程进行严密精确监控; 2d: 术后正位 X 线片示骨水泥分布可, 但出现椎间隙渗漏。

Figure 2. A 83-year-old female. 2a: Preoperative MRI T1 image showed compression fracture of L<sub>2</sub> vertebra; 2b: Intraoperative fluoroscopy-guided PVP, can not provide accurate guidance of the puncture needle inward and outward tilt; 2c: Intraoperative lateral fluoroscopy could not strictly and accurately monitor the process of bone cement injection; 2d: Postoperative X ray showed proper distribution of bone cement but leakage in the vertebral space.

### 参考文献

[1] 马俊. 经皮椎体后凸成形术与经皮椎体成形术治疗骨质疏松椎体压缩骨折的疗效比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (6): 571-573. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.06.21.  
Ma J. Comparison of therapeutic effects between percutaneous kyphoplasty and percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Orthopedic Journal of China, 2017, 25 (6): 571-573. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.06.21.

[2] Martikos K, Greggi T, Faldini C, et al. Osteoporotic thoracolumbar-compression fractures: long-term retrospective comparison between vertebroplasty and conservative treatment [J]. Eur Spine J, 2018, 27 (2): 244-247. DOI: 10.1007/s00586-018-5605-1.

[3] Chen JB, Xiao YP, Chen D, et al. Clinical observation of two bone cement distribution modes of percutaneous vertebroplasty in the treatment of thoracolumbar Kummell's disease [J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15 (1): 250-258. DOI: 10.1186/s13018-020-01774-8.

[4] Zhao G, Liu X, Li F. Balloon kyphoplasty versus percutaneous vertebroplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs) [J]. Osteoporos Int, 2016, 27 (9): 2823-2834. DOI: 10.1007/s00198-016-3610-y.

[5] 施斐, 倪才方, 陈珑, 等. C 形臂 CT 结合 X 线透视引导下经皮椎体成形术治疗疼痛性上胸椎转移癌 [J]. 中国医学影像技术, 2018, 34 (10): 1545-1548. DOI: 10.13929/j.1003-3289.201802087.  
Shi F, Ni FC, Chen L, et al. C-arm CT combined with fluoroscopy-guided percutaneous vertebroplasty in treatment of painful meta-

- static tumors of upper thoracic spine [J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2018, 34 (10) : 1545-1548. DOI: 10.13929/j.1003-3289.201802087.
- [6] Lin D, Hao J, Li L, et al. Effect of bone cement volume fraction on adjacent vertebral fractures after unilateral percutaneous kyphoplasty [J]. Clin Spine Surg, 2017, 30 (3) : E270-E275. DOI: 10.1097/BSD.000000000000204.
- [7] Chen Q, Liu L, Liang G. Distribution characteristics of bonecement used for unilateral puncture percutaneous vertebroplasty in multiple planes [J]. Orthopade, 2018, 47 (7) : 585-589. DOI: 10.1007/s00132-018-3527-6.
- [8] Chen BL, Li YQ, Xie DH, et al. Comparison of unipedicular and bipedicular kyphoplasty on the stiffness and biomechanical balance of compression fractured vertebrae [J]. Eur Spine J, 2011, 20 (8) : 1272-1280. DOI: 10.1007/s00586-011-1744-3.
- [9] 张大鹏, 强晓军, 王振江, 等. 高黏度骨水泥椎体成形术与低黏度骨水泥椎体后凸成形术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩骨折疗效分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24 (4) : 289-294. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2016.04.01.  
Zhang DP, Qiang XJ, Wang ZJ, et al. High-viscosity bone cement PVP versus low-viscosity bone cement PKP in treatment of osteoporotic vertebral compression fracture [J]. Orthopedic Journal of China, 2016, 24 (4) : 289-294. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2016.04.01.
- [10] Guo WH, Meng MB, You X, et al. CT-guided percutaneous vertebroplasty of the upper cervical spine via a translateral approach [J]. Pain Physician, 2012, 15 (5) : E733-741.
- [11] Trumm CG, Pahl A, Helmberger TK, et al. CT fluoroscopy-guided percutaneous vertebroplasty in spinal malignancy: technical results, PMMA leakages, and complications in 202 patients [J]. Skeletal Radiol, 2012, 41 (11) : 1391-400. DOI: 10.1007/s00256-012-1365-x.
- [12] Pitton MB, Herber S, Koch U, et al. CT-guided vertebroplasty: analysis of technical results, extraosseous cement leakages, and complications in 500 procedures [J]. Eur Radiol, 2008, 18 (11) : 2568-2578. DOI: 10.1007/s00330-008-1020-z.
- (收稿:2024-02-17 修回:2024-06-24)  
(同行评议专家: 赵志刚, 孙磊, 范新成)  
(本文编辑: 闫承杰)

## 读者 · 作者 · 编者

### 如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网(<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏:期刊浏览, 显示本刊站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车, 网页即显示相关内容, 点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间...”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框里将内容复制粘贴:“Ctrl+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前 3 位, 超过 3 位时, 加“等.”或“et al.”。英文作者仅用姓(last name), 只有首字母大写, 而名(first name, middle name)则用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用 Pubmed 标准缩写。

由于本刊正在申请加入 Scopus 数据库, 按数据库要求统一在文献后标注数字对象标识码(Digital Object Identifier, DOI), 中文参考文献补充原文的英译文献条目, 示例如下:

- [1] Fehlings MG, Tetreault L, Nater A, et al. The aging of the global population: the changing epidemiology of disease and spinal disorders [J]. Neurosurgery, 2015, 77 (Suppl 4) : S1-S5. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000953.
- [2] 南运东, 徐长科. 经皮内镜椎间孔入路减压治疗腰椎管狭窄症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (19) : 1811-1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.  
Nan YD, Xu CK. Percutaneous transforaminal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (19) : 1811-1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.

参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准 (GB-T7714-2005)。