

# 经皮椎体后凸成形术治疗高龄骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效分析

柴仪 田伟明 温志刚

**【摘要】** 目的 探讨经皮椎体后凸成形术 (PKP) 治疗高龄骨质疏松性压缩骨折 (OVCF) 患者的临床疗效及相关并发症的预防。方法 回顾性分析河北省中医院骨伤一科自 2010 年 7 月至 2013 年 3 月采用单侧椎弓根途径 PKP 手术治疗 68 例高龄 (> 80 岁) OVCF 患者, 其中单椎体 43 例 (63.2%), 两椎体 18 例 (26.5%), 三椎体 7 例 (10.3%)。所有患者均在 C 型臂 X 机动态监视下完成单侧 PKP 手术, 观察患者手术前后疼痛视觉模拟评分 (VAS) 变化、椎体平均高度、局部 Cobb 角改善及近远期并发症的发生情况。结果 60 例患者获得 12 ~ 20 个月随访, 随访期间共 7 例 (10.29%) 患者继发椎体骨折 (其中 6 例为临近椎体骨折)。术后即刻及末次随访时 VAS 评分、椎体平均高度及局部 Cobb 角均较术前改善 ( $F=277.235$ ;  $F=19.682$ ;  $F=43.686$ , 均  $P < 0.01$ )。术中发生骨水泥椎旁渗漏 6 例 (8.82%)、血压一过性降低 3 例 (4.41%)、骨水泥肺栓塞 1 例 (1.47%), 经及时处理未出现生命危险。结论 经单侧椎弓根途径 PKP 手术治疗高龄 OVCF 患者可获得满意的临床效果, 但高龄患者术中及术后并发症发生率较高, 需采用针对性的方法进行防范。

**【关键词】** 椎体成形术; 老年人, 80 以上; 骨质疏松性骨折; 术后并发症

**Curative effective analysis of percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fracture in senile patients** Chai Yi, Tian Weiming, Wen Zhigang. Department of Orthopaedics, Hebei Province Hospital of TCM, Shijiazhuang 050000, China

Corresponding author: Tian Weiming, Email: tianweimingsh@tom.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the clinical efficacy of percutaneous kyphoplasty (PKP) in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture (OVCF) and prevention strategies for complications. **Methods** A retrospectively study was performed including 68 elderly patients with OVCF who underwent PKP through an unipedicular approach, there were 18 men (26.5%) and 50 women (73.5%), the average age was  $87 \pm 10$  years (range, 80-97 years), there were 43 single-vertebra, 18 dual-vertebra and 7 triple-vertebra. The observation items of visual analogue scale (VAS), Cobb angle recovery, vertebral height restoration and complications were calculated pre-and-post operation. **Results** All patients had a follow-up range from 12 to 20 months and 7 patients had secondary vertebral fractures. Compared with pre-operation, the score of VAS, local Cobb's angle and average vertebral height had a significant improvement than post-operation and the final follow-up in 3 groups ( $F=277.235$ ,  $F=19.682$ ,  $F=43.686$ ,  $P < 0.01$ ). A total of 6 patients had bone cement leakage, 3 cases occurred transient decrease in blood pressure and 1 patient occurred pulmonary embolism during operation, but without any symptom left after an anticoagulant therapy. **Conclusions** Unilateral pedicle approach of PKP in treatment of elderly patients can achieve an effective therapy. However, the targeted prevention measures should be given due to its high incidence of

postoperative complications in elderly patients

**【Key words】** Vertebroplasty; Aged, 80 and over; Osteoporotic fractures; Postoperative complications

随着我国人口老龄化的加剧,老年人群所占比例越来越高,骨质疏松症作为一种骨代谢性疾病,困扰着这一群体。有文献报道北京地区高龄(>80岁)骨质疏松症患者的发病率男性71.37%,女性95.24%<sup>[1]</sup>。近年来,骨质疏松症所诱发的骨质疏松性压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCF)发生率也呈逐年增高的趋势。经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)作为一种广泛开展的用于治疗OVCF的微创术式,其临床疗效已获得骨科医师的充分肯定<sup>[2-4]</sup>。高龄OVCF患者由于机体免疫力和全身脏器代偿功能下降,使围手术期各种并发症发生风险明显增大<sup>[2]</sup>。

PKP治疗中老年OVCF患者的临床报道较多,但对高龄患者治疗总体疗效及术中、术后注意事项的报道较少。为此,本研究回顾性分析本院2010年7月至2013年3月间采用PKP治疗的68例高龄OVCF患者临床资料,目的在于:(1)总结PKP治疗高龄OVCF患者的临床疗效;(2)分析PKP治疗OVCF患者相关并发症的预防及治疗。

## 资料与方法

### 一、纳入与排除标准

纳入标准:(1)高龄(>80岁)OVCF患者;(2)有明确的外伤史或轻微活动后导致胸腰背剧烈疼痛,相应椎体棘突有压叩痛的患者;(3)X线片显示椎体压缩骨折者;(4)有严重椎体骨质疏松X线片显影较差或疼痛范围弥散无明显定位体征者,需结合MRI检查以明确诊断;(5)骨密度T值 $\leq -2.5$ SD,按规定将治疗及风险如实告知患者,患者对治疗知情同意,并均签署知情同意书。

排除标准:(1)爆裂性骨折及病理性椎体骨折;(2)有脊髓压迫症状;(3)心肺功能较差;(4)不能耐受手术者。

### 二、一般资料

回顾性收集2010年7月至2013年3月河北省中医院骨伤一科采用PKP手术治疗的高龄OVCF患者68例,其中男性18例(26.5%)、女性50例(73.5%);年龄80~97岁,平均年龄(87 $\pm$ 10)岁;骨折疼痛

时间1~15d,平均(8 $\pm$ 4)d。单椎体43例(63.2%),双椎体18例(26.5%),三椎体7例(10.3%)。分布位置:T<sub>5</sub>、T<sub>6</sub>、L<sub>5</sub>各2个,T<sub>7</sub>、T<sub>8</sub>、L<sub>3</sub>、L<sub>4</sub>各4个,T<sub>9</sub>、L<sub>2</sub>各6个,T<sub>10</sub>7个,T<sub>11</sub>17个,L<sub>1</sub>19个,T<sub>12</sub>21个。所有患者均有不同程度的腰背部疼痛症状,50例患者还伴有相应棘突的压、叩痛阳性,以患椎疼痛最明显。24例重度压缩骨折者伴有脊柱后凸、胸廓畸形和最大换气量显著减少情况,10例胸椎骨折患者胸腹部伴有束带感。常规行脊柱X线、MRI及CT检查。明确骨折部位,椎体后壁完整性,排除爆裂性椎体骨折、椎体原发性或转移性肿瘤。根据MRI上骨折椎体的信号变化来确定椎体的“新鲜”程度,甚至发现X线片所不能查明的骨挫伤<sup>[5]</sup>。所有患者无脊髓及神经根受压的临床表现,无凝血功能异常等禁忌证。术后即刻拍摄脊柱正侧位X线片,了解椎体复位、骨水泥分布及渗漏情况。所有患者均行骨密度检查,测定部位为L<sub>2~4</sub>椎体,经检测T值均 $\leq -2.5$ SD,诊断为骨质疏松症。所有患者术前及术后给予阿仑膦酸钠、鲑鱼降钙素及钙尔奇D等药物抗骨质疏松治疗。

### 三、合并症的处理

术前合并高血压患者21例,口服降压药物,使血压低于140/90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);合并冠状动脉粥样硬化性心脏病者13例,行心电图和心脏彩色超声检查,并给予心血管药物治疗,评价心功能在I级以上者方可手术。糖尿病患者9例,控制餐后血糖低于10 mmol/L。慢性阻塞性肺部疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)、慢性支气管炎及哮喘患者共11例,积极治疗肺部疾患并给予对症药物缓解症状。帕金斯症患者3例,嘱家属加强患者的看护工作。所有患者术前均常规接受俯卧位锻炼,能耐受1h俯卧位者可手术治疗。

### 四、手术方法

所有手术均由同一组医师完成。患者取俯卧位,腹部悬空,均采用局麻下手术。经椎弓根途径采用Kyphon公司(美国)生产的微创器械和特制球囊行PKP手术。从压缩较重侧穿刺,侧位透视下针尖到达椎体中后1/3交界处,正位下针尖最好稍过中线。适当球囊扩张后,在C型臂X机动态监视

下将调和至“拉丝期”的骨水泥（聚甲基丙烯酸甲 PMMA）缓慢低压注入椎体，见图 1～4。观察 10 min，双下肢活动感觉正常，生命体征平稳即可结束手术。术后平卧 6 h，12 h 后坐起，24 h 后下地活动。

### 五、疗效评价与随访

分别于术前、术后即刻、术后 1 周及之后每半年随访一次，行脊柱 X 线片检查，并测量患椎平均高度（椎体前缘和中线高度的平均值）及局部 Cobb 角变化，以疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）来评定疼痛缓解情况，该评分满分为 10 分，0 分表示无痛，10 分表示难以忍受的剧痛。

### 六、统计学分析

应用统计软件包 SPSS 12.0（SPSS 公司，美国）进行统计分析，计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示，术前、术后即刻、末次随访时患椎平均高度、局部 Cobb 角变化以及 VAS 评分变化采用重复测量设计的方差分析，存在交互作用后，进一步分析单独效应，多重比较采用 Bonferroni 矫正，检验水准  $\alpha$  值取双侧 0.05。

伤。手术时间 35～61 min，平均（47±12）min，椎体注射骨水泥量为 1.5～4.5 ml，平均（3.1±1.2）ml。术中发生骨水泥椎旁渗漏 6 例，渗漏率为 8.82%；血压一过性降低 3 例，变换体位为仰卧位，给予升压药物后逐渐恢复正常；1 例椎体成形患者术后 24 h 诉胸闷、气短，行肺血管造影 CT 扫描显示肺内广泛小动脉栓塞，给予吸氧、扩血管治疗后症状消失（图 5～8）。除 8 例患者因死亡失访外，其余 60 例患者获得随访时间为 12～20 个月，平均（16±4）个月。随访期间共 7 例患者发生继发椎体骨折（其中 6 例为临近椎体骨折），再骨折率为 10.29%，均再次行 PKP 手术治疗（图 9～12）。

### 二、疗效评价

术后即刻及末次随访时 VAS 评分、椎体平均高度及局部 Cobb 角均较术前明显改善（ $F=277.235, P < 0.01$ ； $F=19.682, P < 0.01$ ； $F=43.686, P < 0.01$ ）；与术前相比，末次随访时的椎体高度增加了（4±1）mm，局部 Cobb 角降低（13±3）度，VAS 评分降低（5.8±1.2）分，术后即刻与末次随访时比较差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ，表 1）。

## 结 果

### 一、一般结果

所有手术均顺利完成，术中未发生神经、脊髓损

## 讨 论

### 一、PKP 治疗 OVCF 手术策略的选择

高龄患者大多合并其他内科疾病，如高血压、

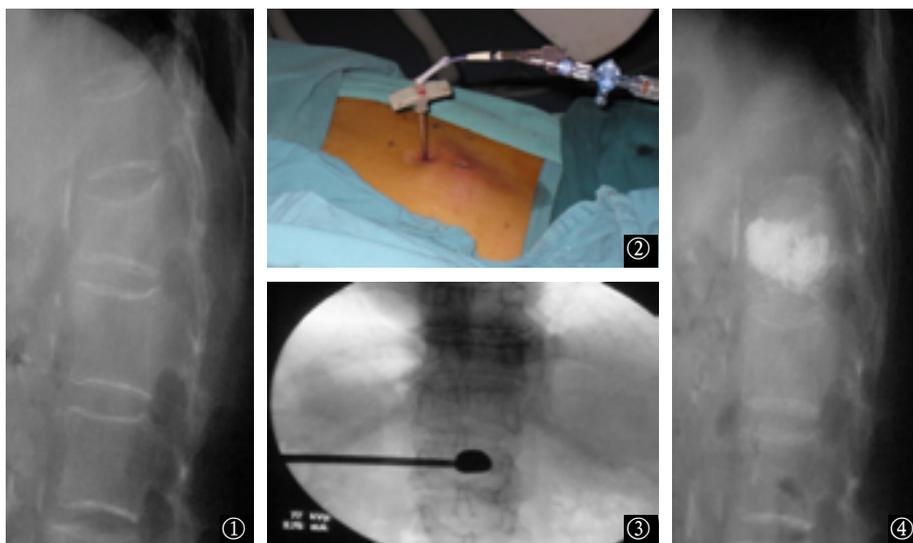


图 1～4 经皮椎体后凸成形术治疗 OVCF 手术操作过程。图 1 术前 X 线片显示 T12 椎体压缩骨折；图 2 PKP 术中，工作通道已建立，球囊置入椎体内并逐步加压；图 3 C 臂 X 线机透视可见球囊扩张良好，位于椎体中线处；图 4 术后 X 线片显示骨水泥填充充分，无渗漏发生

糖尿病、脑卒中、冠心病等；同时，高血糖、高血压、高体重指数及高胆固醇血症又是与骨质疏松症相关的危险因素<sup>[6]</sup>。骨折后卧床及活动量减少使患者身体极其虚弱，尽管 PKP 是创伤较小、对患者全身状况要求较低的微创手术，但相关合并症处理不当会增加手术的风险。在本研究中，术前积极治疗患者的合并症，使各项指标有了明显恢复，极大提高了手术的耐受性，术中未出现因合并症导致的危险。

申勇等<sup>[7]</sup>通过临床研究发现，无论经椎弓根途径行双侧还是单侧穿刺，均可有效缓解患椎所诱发的疼痛，且椎体高度恢复及局部后凸角改善上亦无明显差异。高龄患者手术耐受性往往较差。对于某些 COPD 及其他慢性肺部疾病患者，即便是短时间内的俯卧体位都有引起血氧饱和度下降的风险，而过多的创伤刺又能使心功能差者诱发心功能障碍。考虑到上述问题，笔者对所有患者均采用单侧穿刺椎体后凸成形术，从压缩较重或椎弓根完整的一侧进针，在保证进针角度安全的前提下，尽量加大外展角度，这样使穿刺中点尽可能靠近椎体

的中心线<sup>[3]</sup>；球囊扩张过程应该缓慢、充分，这样可使对侧松质骨压缩移位，为骨水泥的均匀充分填充创造条件。本研究中椎体平均高度明显恢复，Cobb 角得到很好的矫正，疼痛症状迅速缓解，随访期均得以很好保持。

单双侧手术操作的疗效对比中，单侧穿刺同样能获得理想的临床效果，且手术时间相对更短<sup>[8]</sup>，X 线曝光次数及骨水泥注入量更少，更适合于高龄体弱及难以耐受长时间俯卧的患者。对于单侧穿刺是否会增加椎体侧方压缩的风险，目前尚未形成统一意见。考虑到高龄患者的耐受性，能够缩短手术时间、降低患者体力消耗、减少患者射线接触的操作方式为最佳选择<sup>[9]</sup>。

## 二、相关并发症的预防与治疗

骨水泥渗漏是 PKP 最常见的并发症，Ren 等<sup>[10]</sup>报道骨水泥渗漏发生率 9.94%。其发生与椎体周壁破坏、骨水泥注入量较多、骨水泥稀薄有关。本组骨水泥渗漏率为 8.82%，可能与单侧操作减少了骨水泥的注射次数有关。骨水泥椎旁渗漏大多不会引

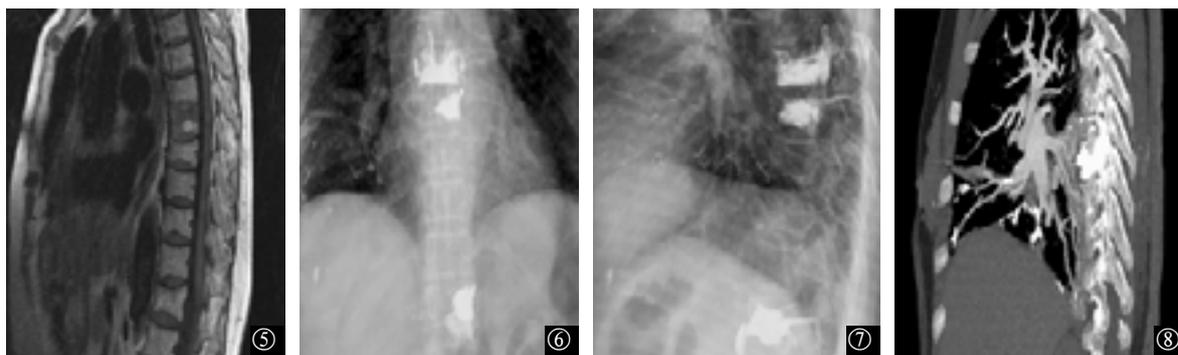


图 5~8 男，87 岁，多发椎体压缩骨折。图 5 术前 MRI 显示 T<sub>7</sub>、T<sub>8</sub>、T<sub>12</sub> 椎体压缩骨折；图 6 术后胸片可见右肺下叶血管内多发管状不透明物；图 7 胸椎侧位可见 T<sub>7</sub> 椎体骨水泥沿椎弓根途径外渗，T<sub>12</sub> 为椎体前方渗漏；图 8 MSCTPA 证实肺动脉内存在多发、线性高密度物质



图 9~12 女，85 岁多发椎体压缩骨折。图 9 术前 MRI 示 T<sub>12</sub>、L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> 椎体压缩骨折，T<sub>12</sub> 为陈旧性；图 10 L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> 椎体术后椎体高度有所恢复；图 11 6 个月后再次出现腰背疼痛，MRI 示 T<sub>11</sub>、L<sub>3</sub> 椎体继发骨折；图 12 再次 PKP 治疗后疼痛缓解，椎体高度基本恢复正常

表 1 手术前后不同时间椎体平均高度、局部 Cobb 角及

时间	VAS 评分变化 (n=60, $\bar{x}\pm s$ )		
	椎体平均高度 (mm)	局部 Cobb 角 (°)	VAS 评分 (分)
术前	18±5 <sup>#</sup>	32±9 <sup>#</sup>	8.2±2.5 <sup>#</sup>
术后即刻	24±6 <sup>*</sup>	20±8 <sup>*</sup>	2.4±0.7 <sup>*</sup>
末次随访	22±6 <sup>*</sup>	22±9 <sup>*</sup>	2.6±1.7 <sup>*</sup>
F 值	19.682	43.686	277.235
P 值	< 0.01	< 0.01	< 0.01

注: VAS: 疼痛视觉模拟评分; <sup>#</sup>与术前比较  $P < 0.05$ , <sup>\*</sup>与末次随访比较  $P < 0.05$

起临床不适症状,但若渗漏至椎管内则会发生脊髓灼伤等灾难性后果。李泽福等<sup>[11]</sup>认为预防渗漏应严格适应证,术前 CT、MRI 显示椎体后壁严重破坏不宜行此手术治疗。笔者认为除严格适应证外,术中骨水泥弥散的动态监视、把握好骨水泥注入状态和注入量也是避免发生渗漏的关键。

血压一过性降低的发病机制目前尚不清楚,缪冬镠等<sup>[12]</sup>认为与骨水泥的细胞毒性有关;另外,神经反射及血管扩张效应也可导致血压下降。本组共 3 例患者发生一过性血压降低,变换体位为仰卧位,面罩吸氧,给予升压药物后逐渐恢复正常。

骨水泥肺栓塞的发生率较低,为 0.01%~0.3%,一般认为肺栓塞与骨水泥渗漏、一次同时治疗多个椎体及患者有肺部疾病病史有关<sup>[9, 13]</sup>。由于本研究的对象大多为具有高血脂、高血黏度及心肺功能不佳的高龄 OVCF 患者,一旦骨水泥渗漏至静脉血中就会发生级联反应,发生急性肺部症状。因此避免骨水泥渗漏,减少成形椎体数量,积极治疗肺部疾病是预防肺栓塞的关键。

随着行 PKP 手术患者的不断增多,继发椎体骨折问题日益突出。本组随访期间有 7 例患者继发椎体骨折,其中 6 例为邻近椎体骨折,再骨折率为 10.29%。对于继发骨折为 PKP 手术引起还是骨质疏松症自然病程的一部分仍存在争议。申勇等<sup>[14]</sup>认为高龄、骨质疏松症、糖皮质激素药物的长期应用是继发椎体骨折相关的危险因素。因此 PKP 术后患者系统的抗骨质疏松治疗非常必要,或许能在一定程度上降低再骨折的发生率。

柴仪,田伟明,温志刚.经皮椎体后凸成形术治疗高龄骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效分析[J/CD].中华老年骨科与康复电子杂志,2016,2(3):150-154.

### 三、本研究的局限性

本研究由于随访时间较短,所纳入的病例数较少,且未设置临床对照组,手术疗效及对围手术期并发症控制效果的说服力稍差。今后更需多中心、大样本的随机对照研究加以证实。

### 参 考 文 献

- 1 王亮,马远征,张妍,等.北京地区 9103 例体检人群骨密度流行病学调查研究[J].中国骨质疏松杂志,2014,20(8):952-955.
- 2 邹晋峰,贺纯静,康新国,等.高龄骨质疏松性椎体压缩骨折患者椎体成形术的疗效评价[J].中华创伤杂志,2015,31(10):885-887.
- 3 刘纪恩,曹珺,勾瑞恩,等.经皮椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩骨折[J].中华创伤杂志,2015,31(5):423-426.
- 4 邱贵兴.老年骨质疏松性骨折的治疗策略[J/CD].中华老年骨科与康复电子杂志,2015,1(1):1-5.
- 5 胡丽珠,朱旅云,李晓玲,等.原发性骨质疏松 568 例发病的相关因素[J].中国老年学杂志,2010,30(3):389-390.
- 6 申勇,任虎,张英泽,等.MRI 对经皮椎体后凸成形术靶椎体的评估作用[J].中国骨与关节损伤杂志,2009,24(11):978-981.
- 7 申勇,刘法敬,张英泽,等.单、双侧经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效[J].中国脊柱脊髓杂志,2011,21(3):202-206.
- 8 Chen C, Chen L, Gu Y, et al. Kyphoplasty for chronic painful osteoporotic vertebral compression fractures via unipedicular versus bipedicular approach: a comparative study in early stage [J]. Injury, 2010, 41(4): 356-359.
- 9 卢斌,陈其昕,蒋国强,等.80 岁及以上骨质疏松性骨折患者经皮椎体成形术治疗[J].中华老年医学杂志,2010,29(10):829-831.
- 10 Ren H, Shen Y, Zhang YZ, et al. Correlative factor analysis on the complications resulting from cement leakage after percutaneous kyphoplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture [J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(7): 9-15.
- 11 李泽福,李建民,隋德华,等.经皮椎体成形术治疗老年椎体压缩骨折 23 例[J].中国老年学杂志,2010,30(20):2992-2993.
- 12 缪冬镠,倪才方,沈玉英,等.椎体成形术中聚甲基丙烯酸甲酯引起犬急性肺栓塞[J].中国医学影像技术,2010,26(1):36-39.
- 13 Nussbaum DA, Gailloud P, Murphy K. A review of complications associated with vertebroplasty and kyphoplasty as reported to the Food and Drug Administration medical device related web site [J]. J Vasc Interv Radiol, 2004, 15(11): 1185-1192.
- 14 申勇,刘法敬,张英泽,等.骨质疏松性椎体压缩骨折 PVP 术后非手术椎体骨折的相关因素分析[J].中国脊柱脊髓杂志,2010,20(12):975-979.

(收稿日期:2015-09-25)

(本文编辑:杨娜)