

# 椎体成形术及椎体后凸成形术对骨质疏松性压缩椎体骨折患者椎体几何学畸形的影响

杜壮文

(琼海市人民医院骨科,海南 琼海 571400)

**摘要:** **目的** 探讨椎体成形术及椎体后凸成形术对骨质疏松性压缩椎体骨折患者椎体几何学畸形的影响。**方法** 将骨质疏松性椎体压缩骨折患者 120 例采用随机数字表法分为经皮椎体成形术(PVP)组和经皮椎体后凸成形术(PKP)组各 60 例,观察两组患者椎体高度恢复和止疼状况及椎体几何学形态变化情况。**结果** PVP 组手术正常形态及矫正率为 18.3%,明显低于 PKP 组 36.7% ( $P < 0.05$ );同时两组患者手术后椎体压缩后凸成角畸形方面均比治疗前有明显改善( $P < 0.05$ ),其中 PKP 组明显优于 PVP 组( $P < 0.05$ )。PVP 组手术后 VAS 评分( $2.33 \pm 0.92$ )明显低于术前( $7.76 \pm 0.99$ ) ( $P < 0.05$ );PKP 组术后 VAS 评分( $2.35 \pm 0.91$ )明显低于术前( $8.01 \pm 0.89$ ) ( $P < 0.05$ )。同时两组患者术后椎体几何学畸形完全恢复正常患者 VAS 评分为  $2.59 \pm 0.91$ ,未完全恢复患者 VAS 评分为  $2.30 \pm 0.92$ ,但无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 对骨质疏松性压缩椎体骨折患者采用 PVP、PKP 手术治疗,均能达到较好的止疼效果,促使患者部分伤椎体恢复正常;在椎体几何学畸形矫正方面,PKP 明显优于 PVP,针对椎体严重畸形的患者,建议运用 PKP 来治疗。

**关键词:** 骨质疏松性压缩椎体骨折; 经皮椎体成形术; 经皮椎体后凸成形术; 几何学形态

中图分类号:R683.2 文献标识码:A

## Effects of Vertebroplasty and Posterior Vertebral Body on Vertebral Body Geometry of Patients with Osteoporotic Vertebral Compression Fractures

DU Zhuangwen

(Department of Orthopedics, People's Hospital of Qionghai City, Qionghai, Hainan 571400, China)

**Abstract:** **Objective** To discuss the effect of vertebroplasty and posterior vertebral body on vertebral body geometry of patients with osteoporotic vertebral compression fractures. **Method** 120 cases of patients osteoporotic vertebral compression fractures treated in our hospital from January 2012 to January 2014 were randomly divided into percutaneous vertebroplasty (PVP) group and percutaneous kyphoplasty (PKP) group, with 60 cases in each group, and they were respectively given percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty. Then the vertebral height restoration, pain conditions and vertebral geometry morphology of patients in the two groups were observed. **Results** The rate of correction in the PVP group was 18.3%, which was significantly lower than that of 36.7% in the PKP group ( $P < 0.05$ ). Compressor vertebral kyphosis deformities of the two groups after treatment were significantly improved than those before treatment ( $P < 0.05$ ), of which the PKP group was better than that of the PVP group ( $P < 0.05$ ), and the VAS score in the PVP group before operation was  $7.76 \pm 0.99$ , which was  $2.33 \pm 0.92$  after operation, and the difference was statistically significant ( $t = 31.122, P = 0.000$ ). The VAS score in the PKP group before operation was  $8.01 \pm 0.89$ , which was  $2.35 \pm 0.91$  after operation, and the difference was statistically significant ( $t = 36.859, P = 0.000$ ). The VAS score of patients with vertebral body geometry deformity after complete recovery of normal state in the two groups was  $2.59 \pm 0.91$ , which was  $2.30 \pm 0.92$  in the patients without vertebral body geometry deformity after complete recovery of normal state, and the difference was not statistically significant ( $t = 1.736, P = 0.085$ ). **Conclusion** Osteoporotic vertebral compression fractures treated with PVP and PKP surgery can make the better results for the pain, and help injury vertebral return to normal. In terms of vertebral de-

formity geometry, PKP is significantly better than PVP, so for patients with severe vertebral deformity, it is recommended to use PKP.

**Key words:** osteoporotic vertebral compression fractures; percutaneous vertebroplasty; percutaneous kyphoplasty; geometry deformity

椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是治疗骨质疏松性压缩椎体骨折的治疗手段之一<sup>[1]</sup>。然而,这种治疗方法对椎体高度的恢复及改善后凸畸形的效果不太理想。而后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)则在 PVP 手术基础上进行了改进,此手术方法能够减轻患者的疼痛和预防、改善椎体后凸畸形<sup>[2]</sup>。目前关于上述两种手术方式治疗骨质疏松性压缩椎体骨折的研究多在于对独立高度恢复及角度纠正方面,但是对于椎体几何学形态的变化研究较少,为了进一步分析 PKP 和 PVP 治疗骨质疏松性压缩椎体骨折患者椎体几何学畸形的特点,本研究选取骨质疏松性椎体压缩骨折患者 120 例为研究对象进行分析,现将研究具体结果报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取本院 2012 年 1 月~2014 年 1 月收治的骨质疏松性椎体压缩骨折患者 120 例,两组患者均行骨密度测定, MRI 及 CT 检查确诊。将本组患者用随机数字表法分为 PVP 组和 PKP 组各 60 例。其中 PVP 组男性 38 例,女性 22 例,年龄 52~78 岁,平均年龄  $69.1 \pm 7.2$  岁;病程 1 天~6 年,平均病程为  $2.1 \pm 0.7$  年;椎体病变 T11~L2 有 22 例, T1~T10 有 28 例, L3~L5 有 10 例。PKP 组男 33 例,女 27 例,年龄 55~81 岁,平均年龄  $70.2 \pm 6.9$  岁;病程 1 天~5 年,平均  $3.4 \pm 1.1$  年;椎体病变 T11~L2 有 21 例, T1~T10 有 28 例, L3~L5 有 11 例。两组患者的胸腰背部均存在剧烈疼痛感,坐立和卧床翻身均困难,保守治疗均没有效果,均未有脊髓损伤的症状和体征。两组患者在年龄、性别及病程等基本资料方面的差异比较不具有统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究经本院医学伦理委员会批准,并经患者知情同意。

**1.2 方法** 临床对两组患者分别行 PVP 手术治疗和椎体 PKP 手术治疗。具体治疗方法为:手术前均例行相关检查,排除相关手术禁忌,依据患者身体状况施行麻醉,取俯卧位,悬空腹部。行 C 臂 X 线机监视,透视定位,对骨折部椎体进行调整,使 C 臂 X 线机同椎体终板处于平行状态,两根椎弓根形状

呈对称状,同棘突间距等距,铺常规巾,透视状态下使用穿刺针在穿刺点经椎弓根到椎体前中三分之一部位,保证穿刺位置正确后,将穿刺针拔出,把工作套和扩张套沿导针处置入椎体。在此基础上,把特制高压球囊通过工作通道置入 PKP 患者的伤椎体内,再注入造影剂,对球囊扩张情况进行监视,椎体恢复到理想高度是,抽出造影剂,让球囊缩至真空状态,再抽出球囊。透视状态下注入聚甲基丙烯酸甲脂,待其硬化之后再拔出推管和工作套。

PVP 组施行聚甲基丙烯酸甲酯注入,注入前将其调至黏稠状,而后在 X 线监控下注入至伤椎体,透视下观察骨小梁间隙浸润和骨水泥情况,浸润到伤椎体后缘或其向椎体外渗漏时停止注入,待骨水泥硬化后将穿刺针拔出。如果患者有多个椎体骨折,需要重新确定穿刺点后再重复以上操作。手术后,两组患者均行相同的处理方法,均使用抗骨质疏松的规范治疗,在保护腰围的情况下进行功能锻炼,均在手术 3 天后出院。所有手术均由同一熟练医生操作,所有评估、测量均由 3 位不同的专业人员对其进行评估,为降低人为误差,取 3 次评估结果平均数计入研究。

### 1.3 观察指标及评判标准

**1.3.1 椎体高度参考标准** 由 3 位专业人员分别对患者椎体高度进行测量,测量内容:分别对压缩椎体后缘高度(Hp)、前缘高度(Ha)及中部高度(Hm)进行测量。其中,中高度的测量用取平均数法,即  $Hm = (Hm1 + Hm2) / 2$ ,以此来降低其误差。以此方法对伤椎体临近的上下椎体后高度进行测量,表示为  $Hpp = (Hp1 + Hp2) / 2$ ,椎体高度为前高度与后高度(Ha/Hp)、前高度与临近上下椎体高度(Ha/Hpp)、中高度与后高度(Hm/Hp)、中高度与临近上下椎体高度(Hm/Hpp)及后高度同临近上下椎体高度(Hp/Hpp)间的比值。测量椎体后凸角:观察侧位 X 线片,分别在骨折椎体上下缘处划线,线间夹角就是椎体后凸角度。

**1.3.2 椎体几何学形态变化判定标准** 利用健康椎体的高度与压缩椎体相应的高度进行比较,以此来判断椎体呈现的几何形状。以假阴性和假阳性的平衡为基础,将  $mean - 3 \times SD$  定义为某一柱椎体压缩的统计学临界值。使用各椎体高度间的比值来判

断椎体高度的变化,后壁呈压缩状态的患者使用  $H_p/H_{pp}$  来对椎体高度的变化进行定义。依据上述定义,  $H_a/H_p$  小于  $\text{mean}H_a/H_p-3SD$  并且  $H_a/H_p$  小于  $\text{mean}H_a/H_{pp}-3SD$ ,判定为椎体前部压缩;椎体中部压缩表示为:  $H_m/H_p$  小于  $\text{mean}H_m/H_p-3SD$  并且  $H_m/H_p$  小于  $\text{mean}H_m/H_{pp}-3SD$ ;椎体后部压缩表示为:  $H_{pp}$  小于  $\text{mean}H_{pp}-3SD$ 。椎体部位中出现任何一处压缩,就判定其为压缩性椎体,如果三个部位都没有损伤,就定义其为几何形正常状态椎体。

1.3.3 疼痛视觉评判 运用视觉模拟评分法(visual analogue scale/score, VAS)<sup>[3]</sup>评分对患者的临床症状和几何学畸形状况的关系进行评价。

1.4 统计学方法 使用 SPSS16.0 统计学软件来分析处理相关数据。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$  检验,计数资料采用  $\chi^2$  检验,所有数据均使用百分数表示,  $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 2 结 果

2.1 两组患者压缩椎体几何学畸形状况 PVP 组手术正常形态及矫正率为 18.3%,明显低于 PKP 组 36.7% ( $P < 0.05$ ),具体数据见表 1。

2.2 两组患者手术前后椎体压缩及后凸角情况比较 手术后两组患者椎体压缩及后凸角畸形方面均比治疗前有一定改善( $P < 0.05$ );两组间比较,在椎体压缩和后凸角畸形中,PKP 组明显优于 PVP 组 ( $P < 0.05$ ),具体数据见表 2。

表 1 手术后两组患者椎体几何学畸形状况比较( $n = 60$ )

| 组别       | 手术前     |         | 手术后     |        |
|----------|---------|---------|---------|--------|
|          | 轻微压缩(例) | 压缩状态(例) | 正常形态(例) | 矫正率(%) |
| PVP 组    | 4       | 56      | 11      | 18.3   |
| PKP 组    | 3       | 57      | 22      | 36.7   |
| $\chi^2$ | 0.152   | 0.152   | 5.058   | 5.0575 |
| $P$      | 0.697   | 0.697   | 0.025   | 0.024  |

表 2 两组患者术前术后椎体压缩及后凸角情况比较( $n = 60$ )

| 组别    | 椎体压缩(度)          |                      | 后凸角(度)           |                      |
|-------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
|       | 手术前              | 手术后                  | 手术前              | 手术后                  |
| PVP 组 | $30.09 \pm 0.09$ | $7.09 \pm 0.19^a$    | $10.69 \pm 4.49$ | $6.99 \pm 2.99^a$    |
| PKP 组 | $31.39 \pm 0.09$ | $5.99 \pm 0.09^{ab}$ | $11.09 \pm 4.89$ | $6.19 \pm 3.09^{ab}$ |

与同组术前比较, a:  $P < 0.05$ , 与 PVP 组术后比较, b:  $P < 0.05$

2.3 两组患者症状缓解与几何学畸形正常形态的关系比较 PVP 组手术后 VAS 评分( $2.33 \pm 0.92$ )明显低于术前( $7.76 \pm 0.99$ ) ( $P < 0.05$ );PKP 组术后 VAS 评分( $2.35 \pm 0.91$ )明显低于术前( $8.01 \pm 0.89$ ) ( $P < 0.05$ )。同时两组患者术后椎体几何学畸形完全恢复正常患者 VAS 评分为  $2.59 \pm 0.91$ ,未完全恢复患者 VAS 评分为  $2.30 \pm 0.92$ ,但无统计学意义( $P > 0.05$ )。

2.4 典型病例 典型病例见图 1。患者 XX, 女性, 68 岁, 因外伤跌倒入院, 专科检查为脊柱胸腰段后凸畸形, 腰 1 椎体局部压痛, 骨密度显示:  $T < -2.5$ , 的符合骨折疏松诊断, 同时排除手术禁忌症后, 实施 PKP 微创手术后疼痛明显减轻, 术后第 3 天患者可自行下地行走。

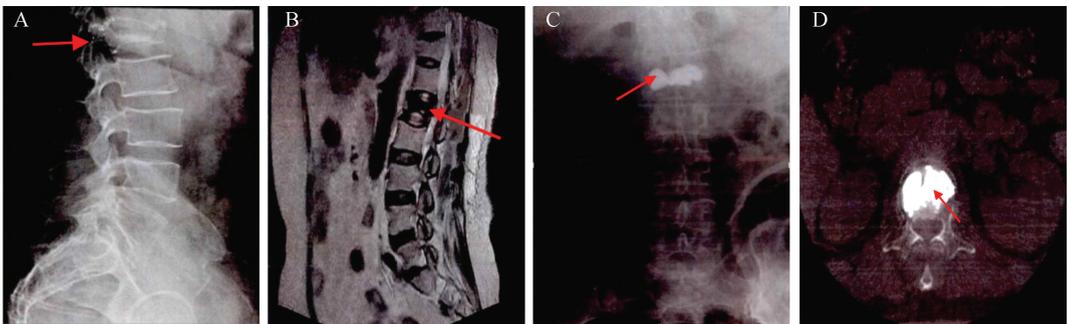


图 1 脊柱胸腰段后凸畸形 PKP 微创手术典型病例 A: 术前影像学资料(箭头所指处为椎体塌陷, 楔形变); B: 术前影像学资料(腰 1 椎体骨质、高度严重丢失); C: 术后影像学资料(箭头所指处为注入的骨水泥); D 术后影像学资料(箭头所指处为注入的骨水泥)

## 3 讨 论

椎体成形术是治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的有效途径之一, 其包括经皮椎体成形术(PVP)和后凸

椎体成形术(PKP)<sup>[4]</sup>。上世纪八十年代末, PVP 手术<sup>[5]</sup>在法国得到临床应用, 利用向椎体内注入人工骨来达到治疗目的, 但此方法容易发生骨水泥渗漏<sup>[6]</sup>, 且其发生率高达 70% 左右, 随着医疗技术的快速发

展,PVP 技术逐渐得到改进,通过向椎体内推送可膨胀的球囊,利用球囊的膨胀来恢复椎体高度,达到对后凸畸形进行矫正的效果,且能减少骨水泥渗漏现象的发生。有文献报道<sup>[8]</sup>,利用 PKP 手术方法,其骨水泥渗漏率不足 9%,且椎体高度恢复良好,后凸畸形得到较好改善。也有研究表明<sup>[9-10]</sup>,不管是 PVP 手术还是 PKP 手术,在治疗骨质疏松性压缩骨折都能得到理想效果,在止痛效果方面,PKP 平均为 92%,明显高于 PVP 效果的 87%。许多研究认为<sup>[11-12]</sup>,PKP 是一种新型治疗方法,对症状缓解和椎体高度的恢复以及对后凸畸形进行矫正等方面,都有较好的表现。但是在后凸几何学畸形恢复状况中,其恢复的程度对疼痛的程度是否有相关性方面相关报道较少<sup>[13-14]</sup>。

椎体几何学矫正能够恢复脊柱生物力学状态,使其解剖排列序列恢复正常,进而缓解患者临床症状。压缩椎体畸形几何学状态的恢复同缓解临床症状的关系密切,纠正几何学畸形不仅能够恢复椎体生物力学,且对其功能恢复和改善患者生活质量方面均具有重要影响。本研究显示,其椎体几何学畸形完全恢复正常同未完全恢复正常态的比较中,二者差异不明显,并未具有统计学意义( $P > 0.05$ ),但是患者对缓解疼痛的状况仍异常满意。观察两组患者手术后椎体几何学畸形状况发现,PVP 组的手术正常形态及矫正率为 18.3% 明显低于 PKP 组的 36.7% ( $P < 0.05$ );手术后两组患者的椎体压缩及后凸角畸形方面都有一定改善,其中 PKP 组明显优于 PVP 组( $P < 0.05$ );在手术前后症状缓解与几何学畸形正常形态关系比较中,手术前后比较具有统计学意义( $t = 31.1219$ ,  $P = 0.000$ ,  $P < 0.05$ )。此结果提示,临床对骨质疏松性椎体压缩骨折患者无论是实施 PVP 手术,还是采用 PKP 手术治疗,都能达到较好的止痛效果,能够使部分伤椎体恢复正常,而在椎体几何学畸形矫正方面,PKP 明显优于 PVP,针对椎体严重畸形的患者,建议运用 PKP 来治疗。这是因为 PVP 是单纯利用韧带及椎间盘作用来恢复压缩椎体几何学畸形角度,而 PKP 技术则在此基础上使体位恢复,同时还通过骨内填充的膨胀性球囊来复位压缩椎体,进而降低后凸畸形角度。另外,由于本研究纳入样本量较少,随访时间较短,因此关于完全矫正几何学畸形对患者康复状况的影响情况,仍需进一步研究。

#### 参考文献:

[1] 李柱,王文军,姚女兆,等. 脊柱外固定器撑开复位结

合椎体成形修复骨质疏松性椎体骨折[J]. 中国组织工程研究,2014,18(31):4986-4991.

- [2] 朱洲,王生介,厉晓龙,等. 聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥椎体成形与保守治疗胸腰椎体新鲜骨质疏松性压缩骨折的比较[J]. 中国组织工程研究,2014,18(39):6271-6275.
- [3] 李海鹏,孙天胜,李放,等. 骨质疏松性压缩骨折椎体成形术中复位程度对疗效的影响[J]. 中国骨伤,2012,25(8):667-669.
- [4] 江红卫,崔学文,黄永辉,等. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体骨折的临床疗效分析[J]. 现代预防医学,2012,40(23):6369-6370,6374.
- [5] 雷青,周伟力. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折 30 例[J]. 医学临床研究,2007,24(8):1331-1332.
- [6] 李卉,顾一峰,李永东,等. 比较经皮椎体成形术与保守治疗对慢性疼痛性骨质疏松性椎体骨折患者疗效的非随机前瞻性试验[J]. 介入放射学杂志,2012,21(11):921-926.
- [7] 唐雄,周长征,吴宗蔚. 体位复位结合椎体成形术治疗骨质疏松性压缩骨折 30 例总结[J]. 湖南中医杂志,2013,29(1):71-73.
- [8] Patil S, Abhay M. Nene Predictors of kyphotic deformity in osteoporotic vertebral compression fractures: a radiological study [J]. *European Spine Journal*, 2014, 23 (12): 2737-2742.
- [9] 徐振锋,刘东旭,潘文,等. MRI 对骨质疏松性压缩性骨折经皮椎体成形术(PVP)术前分析评估[J]. 医学理论与实践,2013,26(9):1178-1180.
- [10] 张长春,朱坤,周建生,等. 经皮椎体成形术和经皮椎体后凸成形术强化 T<sub>12</sub>、L<sub>1</sub> 骨质疏松性压缩性骨折对邻近腰椎体骨密度的影响[J]. 中国修复重建外科杂志,2013,12(7):819-823.
- [11] Lovi A, Teli M, Ortolina A. Vertebroplasty and kyphoplasty: complementary techniques for the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. A prospective non-randomised study on 154 patients [J]. *European Spine Journal*, 2009, 18 (1): 95-101.
- [12] 方志勇,向华. 经皮椎体成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 医学临床研究,2008,(3):530-532.
- [13] 赵杰,袁义,蒋国强. 骨质疏松性椎体骨折 PKP 治疗后相邻椎体再发骨折的原因分析及治疗策略[J]. 浙江创伤外科,2015,12(2):338-340.
- [14] 陈勇,王罡,赵鹏. 真空搅拌骨水泥技术应用于椎体后凸成形术的生物力学研究[J]. 中国现代医生,2015,53(1):58-60.

(本文编辑:朱雯霞)