

经皮后凸成形术治疗骨质疏松性骨折合并椎体内裂隙征的疗效及并发症分析

吴爱悯, 倪文飞, 池永龙, 徐华梓, 王向阳, 黄其杉, 毛方敏, 林 焱

【摘要】 目的 评价经皮后凸成形术治疗骨质疏松性骨折合并椎体内裂隙征的临床疗效, 同时分析相关并发症。**方法** 2005 年 8 月 ~ 2009 年 12 月, 29 例单椎体骨质疏松性骨折合并椎体内裂隙征患者行经皮后凸成形术治疗。记录手术前后及末次随访的疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI), 同时在侧位 X 线片上测量手术前后及末次随访时患椎后凸角及前高, 计算椎体压缩率, 分析骨水泥灌注形态及渗漏等情况。**结果** 所有患者得到了 12 ~ 52 个月随访, 平均 33.6 个月。术后平均后凸角矫正 7.9°, 平均椎体压缩率恢复 16.6%, 平均 VAS 及 ODI 分别改善 5.7 和 39.8。5 例患者发生骨水泥渗出, 3 例为椎间盘内渗漏; 1 例患者发生邻椎骨折。**结论** 经皮后凸成形术可显著缓解骨质疏松性骨折合并椎体内裂隙征患者的疼痛, 改善其功能, 并能一定程度上恢复椎体高度和后凸角度。

【关键词】 胸椎; 腰椎; 骨质疏松; 骨折, 压缩性; 椎体成形术; 外科手术, 微创性

【中图分类号】 R 683.2 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2012)01-0025-04

【DOI】 doi:10.3969/j.issn.1672-2957.2012.01.008

Clinical outcomes and complications of percutaneous kyphoplasty for osteoporotic fracture combined with intravertebral clefts WU Ai-min, NI Wen-fei, CHI Yong-long, XU Hua-zi, WANG Xiang-yang, HUANG Qi-shan, MAO Fang-min, LIN Yan. Department of Orthopaedics, Second Affiliated Hospital, Wenzhou Medical College, Wenzhou 325027, Zhejiang, China

【Abstract】 Objective To evaluate clinical outcomes and complications of percutaneous kyphoplasty (PKP) in treatment of osteoporotic fracture combined with intravertebral clefts (IVC). **Methods** From August 2005 to December 2009, 29 single-vertebra osteoporotic fracture patients with IVC underwent PKP. Visual analogue scale (VAS) scores and Oswestry disability index (ODI) were recorded before operation, after operation and at the final follow-up. Meanwhile, kyphotic angle and anterior vertebral height were measured, and the compression rate was calculated. Cement patterns of opacification and leakage were also analyzed. **Results** The duration of mean follow-up in all the patients was 33.6 months (range from 12 to 52 months). After the operation, the mean kyphotic angle was corrected 7.9°, and the compression ratio was decreased by 16.6%. The VAS scores and ODI were improved by 5.7 and 39.8, respectively. Cement leakage was observed in 5 patients, of whom three had intradiscal leakage. One patient had adjacent vertebral fractures. **Conclusion** PKP can obviously relieve the pain and effectively improve the functional activity, recover the vertebral height and correct the kyphotic angle of patients with osteoporotic fracture and intravertebral cleft.

【Key words】 Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Osteoporosis; Fractures, compression; Vertebroplasty; Surgical procedures, minimally invasive

J Spinal Surg, 2012, 10(1):25-28

随着人口老龄化的加剧, 骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折的发生率不断的增加。椎体内裂隙 (Intravertebral cleft, IVC) 征因其被视为脊柱动态不稳定导致患者背痛的原因引起了外科医师的普遍关注^[1-2]。尤其是 CT 及 MRI 技术的应用, IVC 征的诊

断率得到提高^[3]。

椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 和经皮椎体后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 在治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折中广泛应用。合并 IVC 征的患者采用 PVP 手术治疗已有报道, 但是关于 PKP 手术治疗 IVC 患者的报道仍然少见。2005 年 8 月 ~ 2009 年 12 月, 本院采用 PKP 技术治疗骨质疏松性骨折合并 IVC 征患者, 现将临

作者简介: 吴爱悯 (1987—), 硕士在读, 医师

作者单位: 325027 浙江, 温州医学院附属第二医院骨科

通信作者: 倪文飞 wenfeini@yeah.net

床疗效及相关并发症报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性研究 2005 年 8 月 ~ 2009 年 12 月在本院行 PKP 治疗的骨质疏松性骨折患者影像学资料, 对 IVC 征按如下标准判断^[4-5]: ① X 线片或 CT 表现为椎体内陷形、半月形或不规则形透亮区 (见图 1); ② MRI 扫描 T1 加权像表现为低信号, T2 加权像或抑脂像表现为椎体内境界清楚低信号或高信号区。由 2 位资深放射科医生共同判断。所有患者均常规行骨密度检查, 符合骨质疏松标准, 术中常规行病理活检, 排除肿瘤及感染。

共 37 例患者表现为 IVC 征, 但其中 8 例合并其他椎体骨折, 予以排除, 最后共 29 例单椎体骨折合并 IVC 征患者纳入本组研究, 男 9 例, 女 20 例; 年龄为 64 ~ 82 岁, 平均 74.8 岁。病变区域分布于 T₇ ~ L₃, 其中 T₇ 2 例, T₈ 1 例, T₁₀ 1 例, T₁₁ 3 例, T₁₂ 6 例, L₁ 9 例, L₂ 5 例, L₃ 2 例。

1.2 手术及评价方法

患者俯卧位, 腹部悬空。在 C 形臂 X 线机透视下准确定位椎体, 经皮穿刺经椎弓根向椎体插入穿刺针, 经穿刺针置入保护套管, X 线透视确保位置及深度正确。将球囊经工作通道导入椎体内, 在透视下将球囊扩张, 同法在对侧建立工作通道, 扩张球囊, 待骨水泥处于拉丝后期或团块早期时注入, 一旦充填满意或出现渗漏即停止注射 (见图 2)。



图 1 IVC 患者术前 X 线片

图 2 PKP 术后 X 线片

手术前后及末次随访记录疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS)^[6] 评分及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)^[7], 测量手术前后及末次随访侧位 X 线片的前高和后凸角, 计算椎体压缩率, 椎体压缩率 = (正常椎体前高估计值 - 压缩后椎体前高) / 正常椎体前高估计值 × 100%, 正常椎体前高估计值 = (上位椎体前高 + 下

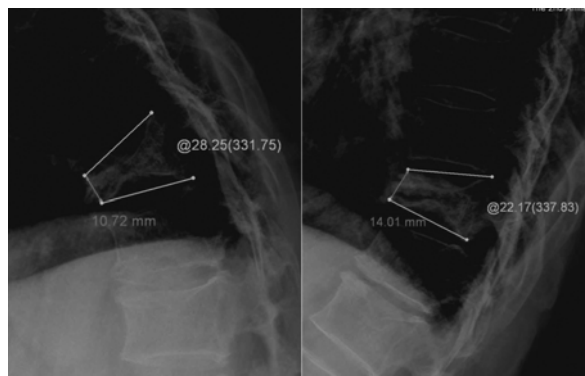
位椎体前高) / 2。通过患者术后影像资料分析骨水泥灌注类型, 按 Lane 等^[8]的方法分 3 型: 骨小梁型 (骨水泥沿骨小梁间隙呈针状分布), 团块型 (骨水泥充填裂隙呈团块状, 边缘光滑), 混合型 (中央团块状, 边缘针状分布)。记录相关并发症, 分析骨水泥渗漏和 IVC 征的关系。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件, 数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用重复度量资料的方差分析, 检验水准设为 $P < 0.05$ 。

2 结 果

29 例患者随访 12 ~ 52 个月, 平均 33.6 个月。所有患者术后疼痛缓解, 功能改善明显, 椎体高度和后凸角均得到一定程度的纠正 (见图 3), 与术前相比差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。末次随访治疗效果保持良好, 数据与术后相比差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 1)。



a: 过屈位 b: 过伸位
a: flexion b: extension

图 3 动力位 X 线片可观察到明显椎体前高和后凸角改变

Fig. 3 Dynamic reontgenographs show kyphotic angle and anterior vertebral height are changed

骨水泥灌注类型: 团块型 17 例, 混合型 9 例, 骨小梁型 3 例。5 例患者发生骨水泥渗出, 其中 3 例向椎间盘渗出。1 例椎间盘骨水泥渗出患者术后 3 个月邻椎发生再骨折, 再次予以 PKP 治疗。无症状性肺栓塞发生。

3 讨 论

Maldague 等^[5]在 1978 年首先描述了椎体内真空或气体聚积的现象, 随后很多学者对该征象进行了较详细的描述^[4,9]。IVC 征在 X 线片上通常表现为椎体内陷形、半月形的不规则阴影, 仰卧侧位 X 线片可更有效地观察到 IVC 征^[9]。CT 和 MRI 较 X 线片具有更高的诊断率^[3]。IVC 征通常在 MRI T1 加权像表现为低信号, 在 T2 加权像表现为低信号或

表 1 临床随访资料重复度量资料的方差分析
Tab. 1 Outcomes of repeated-measures analysis of variance

N = 29

	术前 Pre-operation	术后 Post-operation	末次随访 Final follow-up
腰痛 VAS VAS of back pain	8.30 ± 0.53	2.60 ± 1.09	2.40 ± 1.06
ODI	79.2 ± 6.0	39.4 ± 6.8	38.3 ± 8.1
后凸角/(°) Kyphotic angle/(°)	17.8 ± 7.3	9.8 ± 5.4	10.2 ± 5.7
椎体压缩率/(%) Compression ratio/(%)	38.0 ± 15.6	21.4 ± 13.2	22.4 ± 14.2

高信号,这取决于 IVC 征内部含有空气还是液体,一般认为对于急性骨折患者仰卧位时液体可以从周围水肿区较快的蓄积到裂隙内,患者表现为高信号概率较大^[10],而对于慢性患者仰卧位时液体需要较长的时间从周围慢慢渗出蓄积到裂隙内,往往需要 ≥ 20 min 才能观察到高信号^[11]。

部分 IVC 征患者动力位 X 线片可以观察到明显椎体前高和后凸角改变(见图 3),这种动态的改变被认为是椎体不稳定导致长期疼痛的原因之一^[2],也是 PVP 能够在一定程度上纠正 IVC 征患者后凸角的原因^[12]。Sun 等^[13]报告 PVP 治疗 IVC 征患者的平均后凸角纠正为 5.4°。Grohs 等^[14]报道 IVC 征患者处于俯卧位时角度已得到平均约 3°的矫正,再行 PKP 治疗后角度又得到平均约 6°的矫正。Wang 等^[15]也认为 PKP 在矫正后凸角方面存在一定优势。本组患者的后凸角矫正平均 7.9°。和 PVP 相比,PKP 的球囊过程可以在体位矫正后凸角的基础上进一步矫正后凸角,故 PKP 能更大程度的矫正 IVC 征患者的后凸畸形。

Chen 等^[16]报告 27 例合并 IVC 征患者经 PVP 治疗后疼痛均得到缓解。Ha 等^[17]对比合并 IVC 征患者和未合并 IVC 征患者后认为 PVP 可缓解 2 组患者的疼痛,但是合并 IVC 征患者的疼痛改善率低于未合并 IVC 征患者。Peh 等^[18]和 Wiggins 等^[19]分别报道 18 例中有 4 例患者、15 例中有 5 例患者 PVP 术后背部疼痛无改善甚至加剧的现象,其认为术者优先填充裂隙而导致其他部位骨水泥填充不足使手术失败。关于 PKP 治疗 IVC 征患者的文献^[14-15]认为 PKP 技术可以明显的改善患者的疼痛症状,这与本研究结果一致,本研究随访显示患者疼痛缓解效果持续,患者对本术式的治疗效果满意。

PVP 治疗 IVC 征患者具有较高的术后骨水泥渗漏率,Ha 等^[17]对比发现合并 IVC 征患者骨水泥渗出率为 75%,明显高于未合并 IVC 征患者(32.6%)。Nieuwenhuijse 等^[20]也认为 IVC 征的存在是 PVP 术后骨水泥渗漏的危险因素。尽管 Tani-

gawa 等^[21]报道 IVC 组和非 IVC 组患者 PVP 术后的骨水泥渗漏率无明显差异,但 IVC 组的骨水泥渗漏率达 49.5%。Wang 等^[15]利用 PKP 治疗 IVC 征患者骨水泥的渗漏率为 7.4%,明显低于 PVP 术。本组骨水泥外渗患者 5 例(17.2%),本研究发现 PKP 治疗 IVC 征患者术后骨水泥灌注类型以团块型为主,为 58.6%(17 例),球囊在原来 IVC 征的基础上进行扩张,可能是骨水泥呈团块状的主要原因,也是 PKP 术后骨水泥渗出率较低的原因。值得注意的是,本组 5 例骨水泥外渗患者有 3 例骨水泥进入椎间盘,术前可以发现这些患者的终板骨折,IVC 征和椎间盘相通。这种 IVC 征和椎间盘相通的现象也曾有报道^[22],术中骨水泥容易经此通道进入椎间盘。骨水泥渗到椎间盘被认为是邻椎骨折的危险因素^[23],本组中 1 例骨水泥渗入椎间盘患者术后 3 个月发生上位相邻椎体再骨折,予以 PKP 治疗。因而在 PKP 治疗 IVC 征患者时应当注意尽量避免椎间盘骨水泥渗漏的发生。

一项系统综述显示 PKP 治疗 IVC 征肺栓塞的发生率为 3.5% ~ 23%^[24]。由于绝大部分边缘性肺栓塞临床上无明显症状,且术后未常规行胸部影像学检查,故临床上多数肺栓塞未被发觉。本组患者没有发生症状性肺栓塞,Kim 等^[25]认为 IVC 征是肺栓塞发生的保护因素,可能是因为 IVC 患者以骨水泥椎间盘渗漏为主,较少累及椎前静脉丛,不易进入血循环引起肺栓塞。但是严重的肺栓塞常常导致死亡,需引起临床医师的高度关注。

本研究显示 PKP 可显著缓解 IVC 征患者的疼痛,改善功能,与 PVP 相比具有更好的后凸角矫正功能和较低的骨水泥渗漏率,但 IVC 征患者术后容易发生椎间盘骨水泥漏,需引起关注。本文系回顾性研究,存在一定的偏倚和不足之处,有必要进一步进行前瞻性临床研究来验证此结论。

参考文献

- [1] Kim DY, Lee SH, Jang JS, et al. Intravertebral vacuum phenomenon in osteoporotic compression fracture: report of 67 cases with

- quantitative evaluation of intravertebral instability[J]. J Neurosurg, 2004, 100(1 Suppl Spine): 24-31.
- [2] McKiernan F, Jensen R, Faciszewski T. The dynamic mobility of vertebral compression fractures[J]. J Bone Miner Res, 2003, 18(1): 24-29.
 - [3] Stähler A, Schneider P, Link TM, et al. Intravertebral vacuum phenomenon following fractures: CT study on frequency and etiology[J]. J Comput Assist Tomogr, 1999, 23(6): 976-980.
 - [4] Theodorou DJ. The intravertebral vacuum cleft sign[J]. Radiology, 2001, 221(3): 787-788.
 - [5] Maldague BE, Noel HM, Malghem JJ. The intravertebral vacuum cleft: a sign of ischemic vertebral collapse[J]. Radiology, 1978, 129(1): 23-29.
 - [6] Huskisson EC. Measurement of pain[J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.
 - [7] Fairbank JC, Couper J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire[J]. Physiotherapy, 1980, 66(8): 271-273.
 - [8] Lane JJ, Maus TP, Wald JT, et al. Intravertebral clefts opacified during vertebroplasty: pathogenesis, technical implications, and prognostic significance[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2002, 23(10): 1642-1646.
 - [9] Wu MH, Huang TJ, Cheng CC, et al. Role of the supine lateral radiograph of the spine in vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fracture: a prospective study [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2010, 11: 164.
 - [10] Linn J, Birkenmaier C, Hoffmann RT, et al. The intravertebral cleft in acute osteoporotic fractures: fluid in magnetic resonance imaging-vacuum in computed tomography? [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(2): E88-93.
 - [11] Malghem J, Maldague B, Labaisse MA, et al. Intravertebral vacuum cleft: changes in content after supine positioning[J]. Radiology, 1993, 187(2): 483-487.
 - [12] Carlier RY, Gordji H, Mompont DM, et al. Osteoporotic vertebral collapse: percutaneous vertebroplasty and local kyphosis correction[J]. Radiology, 2004, 233(3): 891-898.
 - [13] Sun G, Jin P, Li M, et al. Height restoration and wedge angle correction effects of percutaneous vertebroplasty: association with intraosseous clefts[J]. Eur Radiol, 2011, 21(12): 2597-2603.
 - [14] Grohs JG, Matzner M, Trieb K, et al. Treatment of intravertebral pseudarthroses by balloon kyphoplasty[J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19(8): 560-565.
 - [15] Wang G, Yang H, Chen K. Osteoporotic vertebral compression fractures with an intravertebral cleft treated by percutaneous balloon kyphoplasty[J]. J Bone Joint Surg Br, 2010, 92(11): 1553-1557.
 - [16] Chen LH, Lai PL, Chen WJ. Unipedicle percutaneous vertebroplasty for spinal intraosseous vacuum cleft[J]. Clin Orthop Relat Res, 2005(435): 148-153.
 - [17] Ha KY, Lee JS, Kim KW, et al. Percutaneous vertebroplasty for vertebral compression fractures with and without intravertebral clefts[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(5): 629-633.
 - [18] Peh WC, Gelbart MS, Gilula LA, et al. Percutaneous vertebroplasty: treatment of painful vertebral compression fractures with intraosseous vacuum phenomena [J]. AJR Am J Roentgenol, 2003, 180(5): 1411-1417.
 - [19] Wiggins MC, Schizadeh M, Pilgram TK, et al. Importance of intravertebral fracture clefts in vertebroplasty outcome[J]. AJR Am J Roentgenol, 2007, 188(3): 634-640.
 - [20] Nieuwenhuijse MJ, Van Erkel AR, Dijkstra PD. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: identification of risk factors[J]. Spine J, 2011, 11(9): 839-848.
 - [21] Tanigawa N, Kariya S, Komemushi A, et al. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures with or without intravertebral clefts[J]. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193(5): W442-445.
 - [22] Armingeat T, Pham T, Legre V, et al. Coexistence of intravertebral vacuum and intradiscal vacuum [J]. Joint Bone Spine, 2006, 73(4): 428-432.
 - [23] Chen WJ, Kao YH, Yang SC, et al. Impact of cement leakage into disks on the development of adjacent vertebral compression fractures[J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(1): 35-39.
 - [24] Krueger A, Bliemel C, Zettl R, et al. Management of pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of the literature[J]. Eur Spine J, 2009, 18(9): 1257-1265.
 - [25] Kim YJ, Lee JW, Park KW, et al. Pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral compression fractures: incidence, characteristics, and risk factors [J]. Radiology, 2009, 251(1): 250-259.

(收稿日期: 2011-12-28)

(本文编辑 于倩)

· 消息 ·

“第 12 届亚太地区微创脊柱外科年会暨第 5 届中国微创脊柱外科学术会议”征文通知

“第 12 届亚太地区微创脊柱外科年会暨第 5 届全国微创脊柱外科学术会议”将于 2012 年 8 月 16~19 日在西安索菲特酒店举办。主办方为中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会微创脊柱外科学组, 承办方为第四军医大学附属唐都医院骨科。该会议将云集亚太地区微创脊柱外科界的知名学者, 通过授课与交流促进先进的微创脊柱外科技术在中国的推广和发展, 欢迎大家踊跃投稿、参会。本次会议采用会议专用网站及电子邮件投稿, 不接收纸质稿件。

“第 12 届亚太地区微创脊柱外科年会”采用全英文交流, 投稿截止日期为 2012 年 4 月 15 日; “第 5 届中国微创脊柱外科学术会议”采用中英文双语交流, 投稿(中文结构式摘要)截止日期为 2012 年 7 月 1 日。

会议网址: <http://pasmiss.dconference.cn>, 电子邮箱: qianjix@fmmu.edu.cn, 请在 E-mail 主题中表明“会议征文”字样。

联系单位: 西安第四军医大学唐都医院骨科(710038), 304 医院全军骨科研究所(100048)

联系人: 范德刚(唐都医院) 13700226521, 张倩(304 医院) 18210031993, 黄月(新桥医院) 13996012081