

· 临床研究 ·

骨质疏松性椎体压缩骨折椎体成形术后继发骨折原因分析

秦德安¹, 宋洁富¹, 魏杰¹, 邵晋康²

(1. 山西省人民医院骨科, 山西 太原 030012; 2. 山西省人民医院内分泌科, 山西 太原 030012)

【摘要】 目的:探讨椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)治疗骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fracture, OVCF)继发骨折发生原因和防治措施。**方法:**2011年1月至2013年1月,对采用PVP治疗的180例原发性骨质疏松性椎体压缩骨折进行回顾性分析,男75例,女105例;年龄68~95岁,平均(79.50±5.45)岁。依据临床症状和影像学检查,判定责任椎,行椎体成形术共362个椎,术后平均随访12个月。根据再次出现疼痛和核磁或骨扫描检查判定是否继发骨折,分继发骨折和未继发骨折两组,继发骨折组按性别不同分两组,每组分原手术椎再骨折、邻椎骨折和跳跃椎骨折3类。比较各组间年龄、性别、骨水泥注射量、骨水泥泄露、继发骨折部位、继发骨折率和继发骨折类型等情况。**结果:**男性椎体成形术109椎,女性椎体成形术253椎,术后继发骨折共22例27椎,其中行2次椎体成形术13例16椎,3次椎体成形术2例4椎,保守治疗7例7椎。继发骨折组和未继发骨折组年龄、性别、骨水泥注射量和骨水泥椎间隙泄露与否比较差异无统计学意义($P>0.05$)。继发骨折组内男女两组间继发骨折率、继发骨折类型差异无统计学意义($P>0.05$),跳跃椎骨折发生率与邻椎骨折发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。继发骨折多发生于术后半年内,而与是否单双侧注射、是否椎间隙泄露无明显关系。**结论:**椎体压缩骨折椎体成形术后继发骨折与性别和部位无关,术后跳跃椎骨折与邻椎骨折发生率无明显差异,不支持椎体成形术后椎体刚度增加所致邻椎应力增加继而邻椎易骨折这一生物力学观点,认为椎体成形术后继发骨折多发生于术后半年内,是骨质疏松的自然病程。

【关键词】 骨质疏松; 椎体压缩骨折; 椎体成形术; 继发骨折;

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.09.006

Analysis of the reason of secondary fracture after percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures QIN De-an, SONG Jie-fu, WEI Jie, and SHAO Jin-kang. Department of Orthopaedics, People's Hospital of Shanxi Province, Taiyuan 030012, Shanxi, China

ABSTRACT Objective: To explore the reasons of secondary fracture after percutaneous vertebroplasty (PVP) for osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs) and discuss the measure of prevention and cure. **Methods:** From January 2011 to January 2013, the clinical data of 180 patients with primary OVCFs treated by PVP were retrospectively analyzed. There were 75 males and 105 females, aged from 68 to 95 years old with an average of (79.50±5.45) years. The involved vertebrae were identified according to the clinical symptoms and imaging data. PVP were performed in 362 vertebrae and the patients were followed up with an average of 12 months. Subsequent vertebral fractures were found through the pain's reappearance and MRI or bone scan. The patients were divided into secondary fracture group and no-secondary fracture group according to the subsequent fractures or no. Secondary fracture group was divided into two groups according to gender, and the patients with secondary fracture were also categorized into the original surgical vertebral fractures, adjacent vertebral fracture and remote vertebral fractures. The age, gender, the cement volume, the cement leakage, secondary fracture site, the incidence and type of secondary fracture were observed and compared among different groups. **Results:** Among the 362 vertebrae of PVP, there were 109 vertebrae in male and 253 vertebrae in female. And 27 vertebrae (10 in male and 17 in female) of 22 cases (9 males and 13 females) occurred secondary fracture. The second PVP were performed in 13 cases (16 vertebrae) and the third PVP in 2 cases (4 vertebrae); 7 cases (7 vertebrae) were treated with conservative therapy. There was no statistically significant difference on age, gender, cement volume and leakage between secondary fracture group and no-secondary fracture group ($P>0.05$). There was no statistically significant difference on the incidence and type of secondary fracture between male and female ($P>0.05$). No significant difference was found on the adjacent and remote vertebral fractures ($P>0.05$). Most of secondary fracture occurred in 6 months, and whether the single and double side injection, cement leakage had no obvious relation. **Conclusion:** There is no significant difference in the subsequent fracture after PVP for the OVCFs different gender and fractured site, and also no signif-

通讯作者: 秦德安 E-mail: qindean.student@sina.com

Corresponding author: QIN De-an E-mail: qindean.student@sina.com

icant difference in the adjacent and remote vertebral fractures. The report didn't support the biomechanical viewpoint that vertebral body stiffness increasing after PVP would lead to adjacent vertebral stress increasing and result easily in adjacent vertebral fracture. Secondary fracture occurs always in 6 months after operation, which is the natural course of osteoporosis.

KEYWORDS Osteoporosis; Vertebral compression fractures; Percutaneous vertebroplasty; Subsequent fracture

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(9): 730-733 www.zggszz.com

近年经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 微创治疗骨质疏松性椎体压缩骨折取得了良好效果, 得到广泛应用, 但随着手术例数增多, 术后其他椎体骨折或手术椎再骨折也增多, 报道发生率在 12%~52%^[1]。其原因有多种, 存在争议, 主要集中于手术本身因素和患者自身因素, 笔者对 2011 年 1 月至 2013 年 1 月行 PVP 且有完整资料的 180 例原发性骨质疏松性椎体压缩骨折患者进行回顾性分析, 探讨继发骨折发生原因和防治措施。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 180 例, 男 75 例, 女 105 例; 年龄 68~95 岁, 平均(79.50±5.45)岁; 共 362 椎, 其中 T₅-T₉ 31 椎 (8%), T₁₀-L₂ 270 椎 (75%), L₃-L₅ 61 椎 (17%)。累及单椎体 77 例 (77 椎), 2 椎体 48 例 (96 椎), 3 椎体 31 例 (93 椎), 4 椎体 24 例 (96 椎)。患者均无严重外伤史, 多为家中不慎滑倒、咳嗽、打喷嚏甚至刷牙、翻身坐起等轻微外力所致疼痛, 少数无明确诱因。临床表现主要为骨折段脊柱区疼痛, 季肋区或腰背部酸困, 不能坐起或行走, 甚至翻身困难, 术前均至少保守治疗 3 周症状不能缓解, 均进行了 MRI 检查。

1.2 病例纳入和排除标准 纳入标准: 基础疾病为原发性骨质疏松性椎体压缩骨折, 并有临床症状且与影像学检查一致者, 即确定责任椎。排除标准: 有骨折但无症状或局部叩痛阴性者; 虽符合上述影像学检查和临床疼痛症状, 但血沉和 C-反应蛋白升高者; 椎体感染或肿瘤所致骨折; 骨折压缩超过椎体高度 3/4 者。

1.3 治疗方法 依据临床表现和 MRI 检查, 判定责任椎, 180 例患者均行经皮椎体成形术, 静脉全麻或局麻加强化麻醉, 在 C 形臂 X 线监测下, 行双侧或单侧 PVP, 穿刺针经椎弓根达椎体前 1/3~1/4, 将

石膏期骨水泥缓慢注入, 每侧 3~6 ml, 并实时正侧位 X 线监测骨水泥泄露情况, 必要时暂停注射或者少许退针后继续注射, 避免泄露到椎间隙或椎管内, 尽量使骨水泥均匀分布。术后腰围保护, 继续抗骨质疏松联合治疗。

1.4 观察项目与方法 以 MRI T2 加权像椎体内出现高或低信号, T1 加权像低信号, T2 压脂像高信号, 或骨扫描椎体核素浓聚作为继发骨折的判断标准 (以再次出现疼痛结合 MRI 或骨扫描检查判定是否为继发骨折)。比较继发骨折组和未继发骨折组年龄、性别、椎间隙骨水泥泄露和骨水泥注射量。继发骨折患者按性别不同分两组, 对原椎再骨折、邻椎骨折和跳跃椎骨折进行分析。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 12.0 统计软件, 对两组年龄、骨水泥注射量等计量资料比较进行 *t* 检验; 对两组性别、椎间隙骨水泥泄露等计数资料比较进行 χ^2 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

本组平均随访 12 个月。180 例中 PVP 男 109 椎, 其中单侧 15 椎; 女 253 椎, 其中单侧 21 椎。术后伤口均 I 期愈合, 骨水泥泄露到椎间隙 10 例, 椎管内泄露但无明显神经症状 4 例, 5 例多节段 PVP 术后出现短暂血氧饱和度降低, 但无明显症状。

术后继发骨折共 22 例 27 椎, 其中行 2 次 PVP 有 13 例 16 椎, 3 次 PVP 有 2 例 4 椎, 保守治疗 7 例 7 椎。22 例继发骨折中 18 例发生于术后半年内, 而与是否单双侧注射、是否椎间隙泄露无明显差异。继发骨折组和未继发骨折组在年龄、性别、骨水泥注射量和骨水泥椎间隙泄露方面比较差异无统计学意义 (*P*=0.18, 0.94, 0.25, 0.14), 见表 1。

继发骨折男女两组间继发骨折率、继发骨折类型差异无统计学意义 (*P*=0.94, 0.88), 跳跃椎骨折发

表 1 继发骨折组和未继发骨折组各观察指标比较

Tab.1 Comparison of the parameters between secondary fracture group and no-secondary fracture group

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	骨水泥注射量($\bar{x}\pm s$, ml)	椎间隙泄露(例)	
		男	女			有	无
继发骨折组	22	9	13	80.35±6.18	6.12±1.65	10	12
未继发骨折组	158	66	92	78.50±5.97	5.74±1.43	47	111
检验值	-	$\chi^2=0.006$		<i>t</i> =1.36	<i>t</i> =1.15	$\chi^2=2.20$	
<i>P</i> 值	-	0.94		0.18	0.25	0.14	



图 1 女,80 岁, L₁-L₃ PVP 术后 1a. X 线片示 L₁-L₃ PVP 术后 3 个月新发 T₁₂ 椎体压缩骨折 1b. MRI T1WI 示 T₁₂ 椎体急性期压缩骨折, 低信号改变 1c. MRI T2WI 示 T₁₂ 椎体急性期压缩骨折, 可见 L₁、L₂ PVP 术后骨水泥低信号改变 1d. MRI T2 压脂像示 T₁₂ 椎体急性期压缩骨折 1e, 1f. 二次 PVP 术后正侧位 X 线片

Fig.1 A 80-year-old female patient after PVP in L₁-L₃ 1a. X-ray showed neodevelopment vertebral compression fracture in T₁₂ at 3 months after operation 1b. MRI T1WI showed the low signal in T₁₂ and vertebral compression fracture with the acute stage 1c. MRI T2WI showed the low signal in L₁ and L₂ and vertebral compression fracture with the acute stage in T₁₂ 1d. MRI T2 fat suppression showed vertebral compression fracture with the acute stage in T₁₂ 1e, 1f. AP and lateral X-rays after the second PVP

生率与邻椎骨折发生率差异无统计学意义 ($P=0.20$)。见表 2。5 个原椎再骨折中 2 椎发生于单侧 PVP, 另外 3 椎双侧注射者, 骨水泥注射量过多。8 个邻椎继发骨折中 3 椎发生于椎间隙骨水泥泄露处。典型病例影像学资料见图 1。

表 2 椎体成形术后继发骨折 22 例患者一般情况
Tab.2 The distributions of 22 patients with secondary fracture after PVP

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	术后继发骨折 [例(椎)]		
			原椎再骨折	邻椎骨折	跳跃椎骨折
男性组	9	80.87±6.15	2(2)	3(3)	4(5)
女性组	13	79.12±7.12	3(3)	5(5)	5(9)

3 讨论

3.1 椎体成形术后继发骨折发生率 PVP 术后继发骨折包括手术椎再骨折、邻椎骨折和跳跃椎骨折, 总发生率报道不同。Li 等^[1]报道 166 例 PVP 患者平均随访 15.3 个月, 38% 发生继发骨折, 且多数发生于术后 3 个月内。Kang 等^[2]回顾性研究 60 例 PVP 术后患者, 随访 1 年, 27 例再骨折, 认为与脊柱后凸或 Cobb 角过大有关系。本研究结果为 22/180(27/362)。各家报道继发骨折发生率明显不同, 说明与手术量无明显关系。实际上, 很多患者术后早期会出现亚临床型或隐匿型再骨折, 所以实际发生率往往高于临床统计率。但研究发现继发骨折多发生于术后 3~6 个月, 本组病例 22 例继发骨折中 18 例发生于术后 6 个月内, 提示术后的制动加速了骨质疏松化并

进一步导致继发骨折, 这一结果也为“术后早期是抗骨质疏松治疗的黄金时段”提供了依据。

3.2 继发骨折发生原因和部位 继发骨折发生原因主要有两大类, 一类是手术因素导致继发骨折, Rohlmann 等^[3]通过腰椎骨-韧带有限元模型分析证实, 椎体内注入骨水泥可以迅速恢复骨折椎体刚度, 导致邻近椎体的应力载荷增加。这种椎体刚度的迅速变化似乎从生物力学的角度解释了 PVP 术后继发性邻近节段骨折的高风险。另外, 术中骨水泥泄露到椎间隙、骨水泥填充过多、椎体高度过度恢复、单侧注射致椎体内刚度不一致、椎体内含气征等^[4]都可能是手术椎或邻椎骨折的原因。本组术后原椎再骨折 5 例, 其中 2 例为单侧注射, 原因考虑为骨水泥分布不均匀, 另外 3 例双侧注射者, 骨水泥注射量过多, 椎体前上缘高度过度撑起。本研究中骨水泥注射量均较多, 笔者认为能更好减轻症状, 增加椎体强度, 但也有研究表明不必强求骨水泥的注入量, 注入量与疼痛缓解程度不呈正相关, 注射过多可能导致椎体硬度超过完整椎体的水平并可能增加渗漏风险, 还需要进一步证实。另一类继发骨折原因是患者本身的情况, 如严重的骨质疏松、长期卧床、糖尿病等内科合并症。本组 22 例中有 18 例合并有内科合并症, 与手术因素比较有明显差异。本研究未比较骨质疏松指标骨密度在继发骨折中的意义, 按指南均为重度骨质疏松症。Zou 等^[5]分析两项随机控制试验结果, 发现与对照组相比, 无证据表明 PVP 会增加相邻椎体骨折概率。Klazen 等^[6]报道 91 例患者 PVP 术后 15 例 18 椎发生新骨折, 保守治疗对照组 85 例

中 21 例 30 椎新骨折,两者差异无统计学意义,邻椎与跳跃椎骨折发生率也没有明显差异。相反,Trout 等^[7]报道 70% 术后骨折发生于邻椎,因此 PVP 术后继发骨折发生原因和部位还有争议。本结果表明,虽然邻椎骨折似乎与 PVP 有关,但本组跳跃椎骨折与邻椎骨折发生率比较差异并无统计学意义,因此不支持骨折多为 PVP 术后相邻椎体应力改变这一生物力学观点,认为主要是患者本身因素所致,如内科合并症、骨质疏松程度、术后药物治疗依从性、营养情况等。本组结果显示,男女两组间继发骨折率差异无统计学意义。

3.3 继发骨折防治措施 因为尚不能排除 PVP 所致应力不均而继发椎体骨折,故术中需注意避免骨水泥泄露,尤其避免泄露到椎间隙,短期这种泄露几乎没有临床症状,但有报道后期能明显增加邻椎骨折发生率^[8]。尽量避免单侧注射,必需时注意单侧注射的进针角度,适当增大与矢状面角度,进针点也适当外移,避免骨水泥分布不均;注意骨水泥注射量,既要做到“左右兼顾,顶天立地”,又要防止过度恢复椎体前方高度;对于“三明治”形椎体,可行预防性 PVP^[9]。对于疼痛明显的术后继发骨折,可再次行 PVP 术^[10],本研究结果表明 2 次手术甚至 3 次手术仍能明显减轻疼痛,提高生活质量。另外,更重要的是加强健康教育,提高患者的治疗依从性,合理联合使用抗骨质疏松药物,从根本上防治术后继发骨折。

参考文献

- [1] Li YA, Lin CL, Chang MC, et al. Subsequent vertebral fracture after vertebroplasty: incidence and analysis of risk factors[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(3): 179-183.
- [2] Kang SK, Lee CW, Park NK, et al. Predictive risk factors for refracture after percutaneous vertebroplasty[J]. Ann Rehabil Med, 2011, 35(6): 844-851.
- [3] Rohlmann A, Boustani HN, Bergmann G, et al. A probabilistic finite element analysis of the stresses in the augmented vertebral body after vertebroplasty[J]. Eur Spine J, 2010, 19(9): 1585-595.
- [4] Lin WC, Lee YC, Lee CH, et al. Refractures in cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis[J]. Eur Spine J, 2008, 17(4): 592-599.
- [5] Zou J, Mei X, Zhu X, et al. The long-term incidence of subsequent vertebral body fracture after vertebral augmentation therapy: a systematic review and meta-analysis[J]. Pain Physician, 2012, 15(4): E515-522.
- [6] Klazen CA, Venmans A, de Vries J, et al. Percutaneous vertebroplasty is not a risk factor for new osteoporotic compression fractures: results from VERTOS II [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31(8): 1447-1450.
- [7] Trout AT, Kallmes DF. Does vertebroplasty cause incident vertebral fractures - review of available data[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2006, 27(7): 1397-1403.
- [8] Liu WG, He SC, Deng G, et al. Risk factors for new vertebral fractures after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis: a prospective study[J]. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23(9): 1143-1149.
- [9] 张兴州, 张曦. 椎体成形术后相邻椎体骨折病因与预防策略的研究进展[J]. 中国骨伤, 2010, 23(10): 792-795.
Zhang XZ, Zhang X. Latest advances of the cause and preventive strategies of adjacent vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(10): 792-795. Chinese with abstract in English.
- [10] Chiu YC, Yang SC, Chen HS, et al. Clinical evaluation of repeat percutaneous vertebroplasty for symptomatic cemented vertebrae [J]. J Spinal Disord Tech, 2012, 25(8): E245-253.

(收稿日期: 2013-02-17 本文编辑: 王宏)

·读者·作者·编者·

《中国骨伤》杂志正式启用稿件远程处理系统通知

《中国骨伤》杂志已于 2010 年 1 月正式启用稿件远程处理系统。通过网站 <http://www.zggszz.com> 可实现不限时在线投稿、审稿、编辑、退修、查询等工作。本刊不再接受纸质版和电子信箱的投稿。

欢迎广大的作者、读者和编者登录本刊网站,进入稿件处理系统进行网上投稿、审稿和稿件查询等工作。

咨询电话: 010-84020925。

《中国骨伤》杂志社