

· 临床研究 ·

经皮穿刺椎体成形术治疗胸腰椎转移性肿瘤

许国华,叶晓健,袁文,肖建如,史建刚,田纪伟,陈德玉,倪斌,贾连顺,李家顺

【摘要】 目的 研究经皮穿刺椎弓根途径椎体成形术对胸、腰椎椎体转移性肿瘤的临床效果及其机理。**方法** 对31例46个胸、腰椎椎体转移癌患者施行经皮椎弓根途径骨水泥注入,对患者疼痛程度采用视觉模拟评分法进行治疗前后评估、分级,术前术后神经功能评定,分别对患者术后1周、3个月、6个月、12个月进行疼痛、神经症状和生活质量进行评价。**结果** 31例患者18例局麻药药效消失后疼痛缓解,8例48h疼痛缓解,2例1周疼痛缓解,1例4周后疼痛缓解,但有2例术后出现神经症状加重。11例出现骨水泥渗漏,其中2例术后出现神经根损伤,1例出现马尾神经综合征,1例出现肺部小栓塞灶。**结论** 经皮穿刺椎弓根途径椎体成形术对胸、腰椎转移性肿瘤具有良好的止痛效果,能够有效预防椎体病理性骨折的发生,改善患者的生活质量。

【关键词】 胸椎;腰椎;脊椎肿瘤;肿瘤转移;甲基丙烯酸甲酯类;经皮穿刺椎体成形术

【中图分类号】 R 738.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2006)01-0017-04

Percutaneous vertebroplasty for the treatment of thoracolumbar metastatic tumors XU Guohua, YE Xiaojian, YUAN Wen, et al. Department of Orthopaedics, Changzheng Hospital, the Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

【Abstract】 Objective To study the result and mechanism of percutaneous vertebroplasty (PVP) via pedicle of vertebra in treating thoracolumbar metastatic tumors. **Methods** Thirty-one patients of thoracolumbar metastatic tumors involved 46 vertebral bodies were treated with percutaneous injections of cement (Polymethyl methacrylate PMMA) via pedicle of vertebra under X-ray guidance. The degree of pain was evaluated and classified by visual-analogue scale (VAS). All of the patients were examined at one week, and three, six and twelve months after surgery to evaluate the improvement of the pain, neurological symptom and living quality. **Results** The pain was relieved in 18 cases after the effect of local anesthetic disappeared, 8 cases 48 hours after operation, 2 cases 2 weeks after operation and 1 case 4 weeks after operation. But neurological symptom was aggravated in 2 cases after operation. Eleven cases had the leakage of cement, including 2 cases with nerve root injury, 1 case with neural syndrome of cauda equina and 1 case with microembolism in the lung. **Conclusion** Percutaneous vertebroplasty (PVP) via pedicle of vertebra has satisfactory analgic effect on thoracolumbar metastatic tumors and can effectively prevent pathologic fracture of vertebral body to improve quality of patient's life.

【Key words】 cervical vertebrae; lumbar vertebrae; spinal neoplasms; neoplasm metastasis; methylmethacrylates; percutaneous vertebroplasty

J Spinal Surg, 2006, 4(1): 017-020

经皮穿刺椎体成型术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是采用经皮穿刺经椎弓根途径的方法将骨水泥直接注射到病变椎体内,利用骨水泥重塑椎体形态,增强椎体的强度,使病变椎体维持或恢复稳定性,重塑椎体的生理功能。自从20世纪70年代首次成功治疗椎体血管瘤以来,现在该技术已经广泛用于椎体转移性和原发性肿瘤、骨质疏松性腰背痛和骨质疏松性椎体骨折的治疗,尤其是在椎体肿瘤的止痛和预防病理性骨折导致的神经损伤方面具有良好的效果,

本组回顾性研究了31例患者46个椎体的临床资料,在此基础上探讨PVP骨水泥注入对胸、腰椎椎体转移癌的治疗效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组31例,男18例,女13例;年龄为39~76岁,平均 54.3 ± 3.1 岁。2003年1月~2005年1月对31例46个胸、腰椎椎体转移癌患者施行了经皮椎弓根途径骨水泥注入治疗。本组患者脊柱转移瘤的来源包括肺癌10例、肝癌3例、乳腺癌3例、甲状腺癌2例、前列腺癌5例,肿瘤来源不明8例。病变椎体分

布: 胸椎 28 个椎体, 腰椎 18 个椎体。12 例患者术前曾有放疗史, 10 例患者有化疗史, 所有患者均有背部疼痛。疼痛分级: I 级疼痛 4 例, II 级疼痛 8 例, III 级疼痛 14 例, IV 级疼痛 5 例。其中 7 例有不同程度的神经损伤症状。本组患者单侧椎弓根穿刺 21 椎, 双侧椎弓根穿刺 25 椎。

1.2 疼痛评定

疼痛评分方法按“视觉模拟评分法”对治疗前后患者的疼痛状况进行评估、分级。疼痛分为 5 级: 0 级不痛; I 级轻度疼痛; II 级中度疼痛, 有服用一阶梯止痛药物史; III 级严重疼痛, 有服用二阶梯止痛药物史; IV 级剧痛, 有服用三阶梯止痛药物史。疼痛缓解程度分为 5 级: 0 级无缓解; I 级疼痛减少 < 25%; II 级疼痛减少 25% ~ 50%, 止痛药量减少; III 级疼痛减少 51% ~ 75%, 止痛药减少一个阶梯; IV 级疼痛减少 76% ~ 90%, 止痛药减少二个阶梯或停用; V 级疼痛完全缓解, 停用止痛药^[1]。

1.3 术前检查

所有患者术前均行 X 线、病变椎体 CT 扫描、脊柱 MRI 和 ECT 检查了解受累椎体的部位、数量、椎体塌陷程度、椎体后壁的完整性、椎弓根侵犯程度、脊髓受压等情况等(见图 1)。常规行超声波、心电图、肺功能以及血糖、凝血酶原时间、肝肾功能检查, 行碘过敏试验检查, 了解患者重要脏器的功能情况以及有无手术禁忌证。

1.4 手术方法

穿刺器械采用 PVP 专用针, 骨水泥注射器则采用配套的 PVP 注射器。监视器械采用 C 型臂 X 线机。骨水泥采用低黏稠度注射用骨水泥(聚甲基丙烯酸甲酯, PMMA)。

患者体位采用俯卧位, 腰椎采用经椎弓根进针法, 胸椎采用经椎弓根或经肋头与椎体间隙进针法。

在 C 型臂 X 线透视下采用体表两根克氏针交叉定位, 使椎弓根的体表投影与克氏针交叉点重合, 重合点的稍外上方即为穿刺点。穿刺针与身体矢状面成 15° ~ 20° 角穿至椎弓根, 当穿刺针进入椎弓根 1 ~ 2 cm 经 X 线透视明确穿刺点位置和方向正确后, 再于透视下将穿刺针穿至椎体前中 1/3 处, 针尖位于椎体的上半部或下半部, 注射造影剂 5 ml, 观察造影剂在椎体内的弥散情况以及静脉回流情况和回流速度。若造影剂弥散超过椎体中线可采用单侧椎弓根穿刺, 若未超过中线则采用双侧椎弓根穿刺。根据骨水泥使用说明调配骨水泥, 在浆糊期开始注射, 注射量则因不同的部位、病变范围而异, 胸椎为 2.5 ~ 4.0 ml, 腰椎为 3.6 ~ 5.7 ml, 一般应在 3 ~ 5 min 内注射完毕。注射 PMMA 时应作心电监护以观察血压、心电图等生命指征, 同时观察患者的下肢感觉和运动功能变化。根据术前影像学特点估计骨水泥渗漏可能性较大者可以使用术中脊髓监护。注射时应在 C 型臂 X 线监视下, 注射直至感到阻力增大或灌注剂已达椎体边缘为止(见图 2 ~ 4)。如果灌注剂随静脉迅速扩散, 应立即停止注射, 待其黏稠度稍增加后再行注射, 一旦发现骨水泥向硬膜外或椎间孔渗漏则立即结束。术后观察患者的血压、脉搏等生命体征。术后平卧 48 h 后可以下床活动。术后 CT 复查了解 PMMA 在椎体内的分布。

2 结 果

所有患者分别于术后 1 周、3 个月、6 个月、12 个月进行疼痛、神经症状和生活质量评价。随访时间为 12 ~ 28 个月, 平均 14.4 个月。

术后疼痛按疼痛缓解程度分级结果进行评定(见表 1), 评价疼痛: 缓解 4 ~ 5 级为优, 缓解 3 级为良, 缓解 2 级为有效, 缓解 1 级、0 级以及死亡均计为无效。

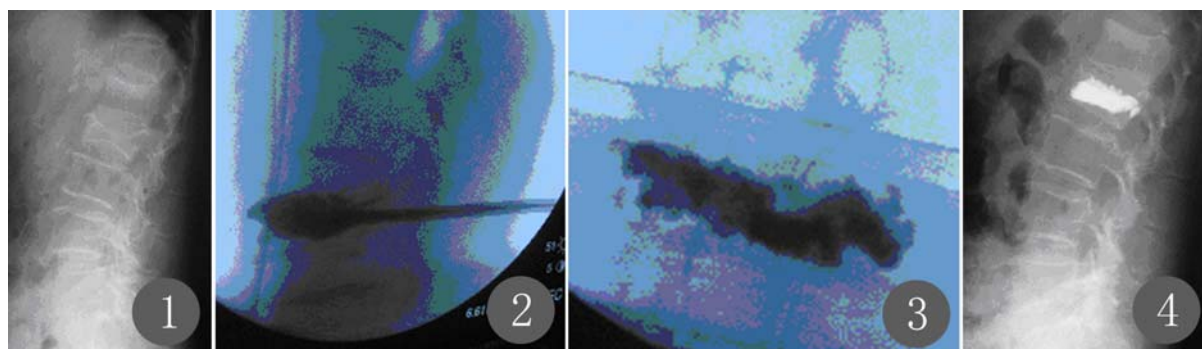


图 1 术前 X 线正位片提示 L₂ 椎体病理性骨折 图 2 术中经椎弓根穿刺骨水泥注入 图 3 术中透视椎体内骨水泥分布均匀 图 4 术后 X 线片可见椎体内骨水泥分布均匀, 充填较好, 椎体形态部分恢复

Fig. 1 Preoperative positive X-ray showing pathologic fracture of L₂ **Fig. 2** The photo showing injecting cement via pedicle of vertebra at surgery **Fig. 3** Fluoroscopy at surgery showing the cement in the vertebral body was well-distributed **Fig. 4** Postoperative X-ray showing the cement in the vertebral body was well-distributed and well-filling, and the shape of the vertebral body was partly restored

表 1 术后疼痛缓解情况及优良率有效率
Tab. 1 Postoperative status of easement of pain and fine rates and effective rates

	分级 (例) Grade (cases)						死亡 Death	优良率 (%) Fine rates	有效率 (%) Effective rates
	V 级 V rank	IV 级 IV rank	III 级 III rank	II 级 II rank	I 级 I rank	0 级 0 rank			
术后 1 周 One week after operation	9	11	4	3	2	2	0	78	87
术后 3 个月 Three months after operation	7	12	5	2	2	2	1	78	84
术后 6 个月 Six months after operation	5	11	5	2	3	1	4	68	74
术后 12 个月 Twelve months after operation	3	7	6	2	2	2	9	52	58

18 例局麻药药效消失后疼痛缓解, 8 例术后 48 h 疼痛缓解, 2 例术后 1 周疼痛缓解, 1 例术后 4 周后疼痛缓解, 2 例出现神经症状加重。

神经功能: 术前有 7 例出现不同程度的神经功能损伤, 术后有 2 例因骨水泥渗漏导致神经损伤, 出现 1 例因骨水泥渗漏导致神经损伤加重出现马尾神经综合征, 其余 4 例有神经损伤的患者神经功能均有不同程度的好转。

术后随访中 X 线片发现有 2 例椎体塌陷加重, 1 例相邻节段椎体发生压缩性骨折, 其余均未发生椎体病理性骨折。

并发症: 本组骨水泥渗漏 11 例, 其中椎管渗漏 3 例 (见图 5), 椎体前方渗漏 2 例, 椎体侧方渗漏 4 例, 椎间隙渗漏 1 例, 静脉内渗漏 1 例。神经根损伤 2 例, 马尾神经综合征 1 例, 肺部小栓塞灶 1 例, 患者仅有轻微胸闷, 无明显呼吸困难, 经 CT 扫描发现肺部有小的骨水泥栓塞灶, 经吸氧治疗后症状消失。



图 5 CT 显示患者并发症: 骨水泥渗漏入椎管, 并有骨水泥渗引起椎旁静脉栓塞

Fig. 5 CT scan of a patient with complication showing the cement leaked into the spinal canal, and embolism of paravertebral vein

3 讨 论

脊柱转移瘤是最常见的骨转移瘤, 由于椎体内松质骨血供丰富, 血流较慢, 脊柱转移瘤最易累及椎体。转移部位最多见于胸椎, 其次是腰椎, 再次为颈椎^[2]。脊柱转移瘤治疗的选择取决于原发肿瘤的组织学类型、治疗前神经功能状况、累及椎体的数目、椎体的水平、病灶在椎体内的位置以及患者全身情况、疼痛严重程度等^[3]。近几年来虽然外科手术技术和治疗方法已经有了很大的提高, 积极手术治疗的效果较以前有了很大的改善, 手术适应证也较以前有所扩大。但对于原发肿瘤控制不良、脊柱多发性转移瘤的治疗尤其是对椎体跳跃性转移瘤和全身情况较差的患者开放性手术仍是一个挑战^[4], 而非手术治疗又难以有效达到止痛和稳定脊柱、预防脊髓或马尾神经受压的效果, 随着影像技术和脊柱介入治疗技术的发展, 经皮穿刺椎体成形术显示了对脊椎转移性肿瘤治疗的良好疗效^[5]。

3.1 经皮穿刺椎体成形术对疼痛的治疗作用

肿瘤细胞破坏导致椎体内微骨折和椎体压缩性骨折是产生疼痛的最常见因素^[6]。恶性肿瘤转移到椎体后既有溶骨性破坏也有成骨性破坏。对大多数肿瘤溶骨性破坏可以导致椎体微骨折和骨折, 造成脊柱的不稳定可使椎体内外的神经末梢遭受刺激、损伤和破坏, 以及肿瘤组织直接侵犯神经末梢对神经末梢产生破坏。膨胀性生长的肿瘤, 肿瘤组织也可以对肿瘤周围的神经末梢造成压迫, 这些原因是产生疼痛的常见原因^[7]。骨水泥注入后, 对脊柱具有稳定作用, 可减少因脊柱失稳定产生神经根和窦椎神经的刺激。骨水泥可起到凝滞病变、提供结构性替代、防止脊椎进一步破坏和塌陷。骨水泥的粉剂和液剂混合后发生放热反应, 产热可以使椎体内局部温度的峰值达到 53℃ ~ 93℃ 之间, 高温使椎体内部的神经末梢发生变性坏死, 使其丧失感觉功能; 产生的热量可以有效地

灭活肿瘤细胞,阻止肿瘤细胞的生长,减轻对神经末梢的压迫;也可使肿瘤细胞产生的炎性介质和疼痛介质减少,起到治疗顽固性疼痛和抑制肿瘤生长的作用^[8]。Brown^[9]认为对微骨折的固定、病灶及其周围组织中感觉神经末梢破坏是较为肯定的止痛因素。采用骨水泥注入椎体后从椎体内部将骨折固定,限制了骨折处活动,使疼痛减轻;对转移肿瘤引起的疼痛 Afshin Gangi^[10]认为骨水泥注入 1.5 ml 就可以获得满意的止痛效果。

3.2 经皮穿刺椎体成形术对肿瘤破坏性椎体骨折的预防作用

由于转移性肿瘤大部分是溶骨性破坏,导致了骨质缺损,在承受身体重量时发生椎体的压缩性骨折,加重疼痛,甚至引起脊髓、马尾神经的压迫,出现神经根受损症状甚至出现受压部位以下支配区的瘫痪或者功能缺失。骨水泥注入椎体后能够明显的强化椎体,并且其在局部的产热和产生的单体具有抗肿瘤作用,减少了局部瘤负荷从而减轻肿瘤对骨质的破坏, Sun K^[11]通过椎体成形术对椎体强化的生物力学机制研究发现,当骨水泥注入量达到椎体皮质内空间容量的 20% 可达到非常强的预防高危因素的压缩性骨折,当骨水泥注入量达到 5% ~ 15% 时就有明显预防骨折的能力。在本组患者随访中发现仅有 2 例出现病理性骨折加重,1 例出现邻近节段椎体的压缩骨折,考虑原因是由于患者有严重的骨质疏松同时该患者有骨水泥渗入椎间隙的因素。

3.3 骨水泥的注入量

椎体转移性肿瘤作为晚期肿瘤的部分,其治疗选择要根据原发瘤的特点和控制情况确定,椎体成形术作为相对保守的治疗方式,其对肿瘤的完全控制能力是有限的,选择该术式的主要目的是改善患者生活质量。有很多患者是由于严重的疼痛而选择该方法。对于骨水泥的注入量要根据术前的影像学特点,术中的患者的表现和监护情况以及治疗的目的而定。骨水泥注入量与术后止痛效果并不完全成正相关,文献报道对于转移性肿瘤引起的疼痛骨水泥注入 1.5 ml 即可达到良好的止痛效果^[12]。骨水泥注入较多时容易导致骨水泥的渗漏,甚至引起神经损伤。由于椎体转移瘤对椎体的破坏,导致骨皮质的不完整性,骨水泥的渗漏相对发生率较高,我们认为骨水泥注入量以在胸椎 2.5 ~ 3.5 ml,腰椎 3.5 ~ 4.5 ml 为宜。

3.4 并发症

经皮穿刺骨水泥注入椎体成形术常见的并发症有骨水泥渗漏,椎管内静脉栓塞,肺栓塞等。根据骨水泥渗漏发生的部位不同可以引起相应的症状,一般

情况下只有骨水泥向椎管内或椎体的后外方渗漏才有可能引起脊髓或者神经根的损伤,但也并不是所有的骨水泥渗漏都会引起严重的后果^[13]。椎管内静脉栓塞大多是由于骨水泥注射时过快,骨水泥黏度较稀,椎体内压力过高引起。这种并发症在操作时严格按骨水泥使用说明进行一般可以避免,并且一般并不引起严重的不适。骨水泥肺栓塞文献报道是一种少见的并发症^[14],小的栓塞对肺功能影响不严重,但术前必须对肺功能进行检查,并且在术中进行严密的监护。

参考文献

- [1] Burton AW, Reddy SK, Shah HN, et al. Percutaneous vertebroplasty - a technique to treat refractory spinal pain in the setting of advanced metastatic cancer: a case series. *J Pain Symptom Manage*, 2005, 30:87 - 95
- [2] 周伟,葛崇华. 脊柱转移瘤的诊断与治疗. *中国脊柱脊髓杂志*, 2003, 13:171 - 173
- [3] Schuster JM, Grady MS. Medical management and adjuvant therapies in spinal metastatic disease. *Neurosurg Focus*, 2001, 11:e3
- [4] Simmons ED, Zheng Y. Vertebral Tumors: Surgical versus Nonsurgical Treatment. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 443:233 - 247
- [5] Anselmetti GC, Corgnier A, Debernardi F, et al. Treatment of painful compression vertebral fractures with vertebroplasty: results and complications. *Radiol Med (Torino)*, 2005, 110:262 - 272
- [6] Do HM, Kim BS, Marcellus ML, et al. Prospective analysis of clinical outcomes after percutaneous vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral body fractures. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2005, 26: 1623 - 1628
- [7] Heary RF, Bono CM. Metastatic spinal tumors. *Neurosurg Focus*, 2001, 11:e1
- [8] 王海蛟,李玉伟,赵松海,等. 经皮椎体成形术治疗脊柱转移瘤. *中国脊柱脊髓杂志*, 2003, 13:494 - 496
- [9] Brown DB, Gilula LA, Sehgal M, et al. Treatment of chronic symptomatic vertebral compression fractures with percutaneous vertebroplasty. *AJR Am J Roentgenol*, 2004, 182:319 - 322
- [10] Gangi A, Guth S, Imbert JP, et al. Percutaneous vertebroplasty: indications, technique, and results. *Radiographics*, 2003, 23:e10
- [11] Sun K, Liebschner MA. Biomechanics of prophylactic vertebral reinforcement. *Spine*, 2004, 29:1428 - 1435
- [12] 邓钢,滕皋军,何仕诚,等. 经皮椎体成形术及血管内栓塞化疗治疗椎体恶性肿瘤. *介入放射学杂志*, 2003, 12:39 - 42
- [13] Guglielmi G, Andreula C, Muto M, et al. Percutaneous vertebroplasty: indications, contraindications, technique, and complications. *Acta Radiol*, 2005, 46:256 - 268
- [14] Padovani B, Kasriel O, Brunner P, et al. Pulmonary embolism caused by acrylic cement: a rare complication of percutaneous vertebroplasty. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1999, 20:375 - 377

(收稿日期:2005 - 06 - 14)

(本文编辑 陈云光)