

• 非血管介入 Non-vascular intervention •

经皮椎体成形术治疗不同类型疼痛性脊柱转移癌

徐云华, 倪才方, 陈 珑, 刘一之, 金永海, 朱晓黎, 邹建伟

【摘要】 目的 评估经皮椎体成形术(PVP)治疗溶骨性、成骨性和混合性疼痛性脊柱转移癌的疗效、并发症及相关技术。**方法** 回顾性分析 148 例患者 148 个单椎体接受 PVP 治疗的椎体转移癌病例。根据病变椎体治疗前的 CT 表现,将其分为溶骨性(A 组)、成骨性(B 组)和混合性(C 组)椎体转移癌 3 组。记录各组椎体术中透视时间、骨水泥用量及骨水泥渗漏情况。记录各组患者治疗前后的 VAS 评分。**结果** A 组 86 例,B 组 15 例,C 组 47 例患者接受了 PVP 治疗。A、B、C 3 组有效止痛率分别为 81.4%(70/86)、80.0%(12/15)和 80.9%(38/47), $\chi^2 = 0.019, P = 0.991, P > 0.05$ 。3 组每个椎体的平均透视时间分别为 $(8.5 \pm 1.9)\text{min}$ 、 $(14.4 \pm 2.5)\text{min}$ 和 $(8.3 \pm 1.7)\text{min}$,经方差分析 $F = 63.073, P = 0.000$;个椎体骨水泥用量分别为 $(3.36 \pm 0.96)\text{ml}$ 、 $(2.60 \pm 0.89)\text{ml}$ 和 $(3.23 \pm 0.94)\text{ml}$, $F = 4.126, P = 0.018, P < 0.05$;骨水泥渗漏率分别为 27.9%(24/86)、20.0%(3/15)、25.5%(12/47), $\chi^2 = 0.435, P = 0.804, P > 0.05$ 。**结论** PVP 治疗不同类型椎体转移癌的止痛效果满意,并发症少。但其在成骨性病变的治疗中操作技术相对复杂,需注意穿刺技巧并控制骨水泥用量。

【关键词】 经皮椎体成形术; 骨水泥; 脊柱转移肿瘤

中图分类号:R681.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2014)-02-0122-04

Percutaneous vertebroplasty for the treatment of painful metastatic spinal lesions of different types

XU Yun-hua, NI Cai-fang, CHEN Long, LIU Yi-zhi, JIN Yong-hai, ZHU Xiao-li, ZOU Jian-wei.
Department of Interventional Radiology, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu Province 215006, China

Corresponding author: CHEN Long, E-mail: lchen76@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the therapeutic efficacy of percutaneous vertebroplasty (PVP) in treating osteolytic, osteoblastic, and mixed painful metastatic spinal lesions, and to discuss its complication and related technique. **Methods** Single vertebra PVP was carried out in 148 patients with metastatic spinal tumor. The clinical data were retrospective analyzed. According to the preoperative CT manifestations the patients were divided into osteolytic group ($n = 86$), osteoblastic group ($n = 15$) and mixed metastatic group ($n = 47$). The fluoroscopic time used for operation, the amount of bone cement used in procedure and the bone cement leakage were recorded. The preoperative and postoperative visual analogue scale (VAS) scores of patients in each group were determined. **Results** The effective analgesic rate of the osteolytic, osteoblastic and mixed metastatic group was 81.4%(70/86), 80.0%(12/15) and 80.9%(38/47), respectively ($\chi^2 = 0.019, P = 0.991, P > 0.05$). The average fluoroscopic time of the three groups was $(8.5 \pm 1.9)\text{min}$, $(14.4 \pm 2.5)\text{min}$ and $(8.3 \pm 1.7)\text{min}$, respectively ($F = 63.073, P = 0.000, P < 0.05$). The amount of bone cement used in the three groups was $(3.36 \pm 0.96)\text{ml}$, $(2.60 \pm 0.89)\text{ml}$ and $(3.23 \pm 0.94)\text{ml}$, respectively ($F = 4.126, P = 0.018, P < 0.05$). Bone cement leakage rate of the three groups was 27.9% (24/86), 20.0% (3/15) and 25.5%(12/47), respectively ($\chi^2 = 0.435, P = 0.804, P > 0.05$). **Conclusion** For the treatment of

painful metastatic spinal lesions of different types, percutaneous vertebroplasty has satisfactory analgesic effect with fewer complications. As the manipulation of PVP in treating osteoblastic metastatic spinal lesions is

基金项目:国家自然科学基金(81101136);江苏省卫生计生
国际交流支撑项目(2012020)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2014.02.009

作者单位: 215006 苏州大学附属第一医院介入放射科

通信作者: 陈 珑 E-mail: lchen76@163.com

relatively complicated, careful attention should be paid to the puncturing skill and the bone cement amount. (J Intervent Radiol, 2014, 23: 122-125)

【Key words】 percutaneous vertebroplasty; bone cement; metastatic spinal tumor

疼痛性脊柱转移癌是恶性实体瘤的常见并发症,根据原发肿瘤的种类不同,可有 30% ~ 70% 癌症患者发生脊柱转移,尤其是肺癌、乳腺癌和前列腺癌的患者^[1]。根据 CT 及 X 线表现,骨转移可分为溶骨性、成骨性或混合性 3 种类型^[2]。经皮椎体成形术(PVP)已较多的用于治疗疼痛性、溶骨性脊柱转移癌,由于其能快速加固病变椎体并缓解疼痛,近年来已得到较广泛的应用^[1,3-7]。PVP 在成骨性脊柱转移癌中的应用仅见个案报道^[8-9]。本文回顾性分析 148 例不同类型的单椎体接受过 PVP 治疗的脊柱转移癌患者,以探讨 PVP 治疗不同类型疼痛性脊柱转移癌的止痛效果、并发症和相关技术。

1 材料与方法

1.1 病例资料

回顾性分析 2002 年 5 月—2013 年 3 月接受单椎体 PVP 治疗的、有 3 个月以上完整随访资料的 148 例脊柱转移癌患者,其中男 79 例,女 69 例,平均年龄 61 岁(30 ~ 84 岁)。根据 PVP 患者术前的 CT 表现将脊柱转移病灶分成溶骨性、成骨性及混合性病变。患者接受 PVP 治疗的入选标准为:患者确诊椎体转移癌,并有明确的原发病变;血常规、凝血常规无介入治疗禁忌。所有患者都有因病变椎体引起的剧烈疼痛,且持续时间超过 1 个月,经包括静脉内使用阿片类止痛药物在内的保守治疗无效。患者经影像学及临床检查确认经治椎体为疼痛源椎体。患者术前皆签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 PVP 术中经过 患者俯卧于 C 臂 DSA 机诊疗床上,常规消毒铺巾,利多卡因局部麻醉穿刺部位。根据病变部位,采用经椎弓根途径或肋椎关节途径穿刺病变椎体。若为溶骨性或混合性病变,则于透视监控下将 13 G 骨穿刺针(Cook 公司,美国)直接手控穿刺至椎体前、中 1/3 处;若为成骨性病变,则利用骨科锤缓慢将穿刺针敲入靶椎体,然后将聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥(Corinplast3,英国)于黏稠状态在透视监控下注入,骨水泥接近椎体后缘或术中发现骨水泥渗漏即停止注射。注射结束后拔出穿刺针,压迫止血。记录术中透视时间、骨水泥用

量及并发症情况。

1.2.2 疗效评估 患者术后行 CT 扫描以观察骨水泥在椎体内沉积及向周围渗漏情况。根据视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评价患者的主观疼痛。记录患者治疗前,治疗后 1 d、1 周、1 个月和 3 个月的疼痛 VAS 评分(0 ~ 10 分,0 分为无痛,10 分为最痛)。疼痛缓解依 WHO 标准分为:① 完全缓解(CR)指治疗后完全无痛;② 部分缓解(PR)指疼痛较治疗前明显减轻,睡眠基本不受影响,能正常生活;③ 轻度缓解(MR)指疼痛较前减轻,但仍明显,睡眠受干扰;④ 无效(NR)指与治疗前比较无减轻。其中,临床治疗有效组包括 CR + PR,治疗无效组包括 MR + NR^[6]。

1.3 统计分析

检验不同类型 3 组脊柱转移癌患者的年龄、性别及经治椎体部位的构成比有无差异。比较 3 组椎体转移癌患者的 PVP 止痛有效率、疼痛缓解程度比率、每个椎体的平均透视用时、骨水泥用量以及骨水泥渗漏率是否存在差异。计量资料采用一元方差分析,计数资料采用卡方检验。采用 SPSS13.0 统计软件进行统计分析,数据以($\bar{x} \pm s$)方式表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

148 例椎体转移癌患者的 148 个病变椎体接受了 PVP 治疗,其中原发病变为肺癌 89 例,肝癌 14 例,胃癌 12 例,乳腺癌 10 例,食管癌 5 例,大肠癌、前列腺癌各 5 例,宫颈癌 4 例,胰腺癌及肾癌各 2 例。根据转移椎体的病变性质分组,共有溶骨性病变(A 组)86 例(男 48、女 38 例),平均年龄(61 ± 12)岁;成骨性病变(B 组)15 例(男 11、女 4 例),平均年龄(63 ± 8)岁;混合性病变(C 组)47 例(男 20、女 27 例),平均年龄(61 ± 10)岁。3 组患者的男、女构成比的 χ^2 值为 4.818, $P = 0.090$, $P > 0.05$;平均年龄的方差分析, $F = 0.277$, $P = 0.759$, $P > 0.05$,差异均无统计学意义。3 组患者经治椎体的部位构成:A 组胸椎($T_1 \sim T_{10}$)19 例、胸腰段($T_{11} \sim L_1$)32 例、腰椎($L_2 \sim L_5$)35 例;B 组胸椎 5 例、胸腰段 2 例、腰椎 8 例;C 组胸椎 7 例、胸腰段 19 例、腰椎 21 例;经统

计处理各组间 $\chi^2 = 4.922$, $P = 0.295$, $P > 0.05$, 差异无统计学意义。

3 组患者治疗前后的 VAS 疼痛评分情况见表 1。PVP 术后各时间点的 VAS 评分明显低于术前, 同一时间点各组之间的 VAS 评分皆无统计学差异。PVP 术中各项参数及术后疗效见表 2。术后随访 3 个月, 各组间总止痛有效率差异无统计学意义, A、B、C 3 组的 CR、PR 及 MR 的例数分别为 12、58、16 例, 0、12、3 例, 以及 4、34、9 例, $\chi^2 = 2.981$, $P = 0.561$, $P > 0.05$, 差异亦无统计学意义。成骨性病变组(B 组)的透视时间长于另外 2 组, 而骨水泥用量少于另外 2 组。除发生 39 例无临床症状的骨水泥渗漏外, 3 组患者无其他严重并发症发生, 组间比较, 骨水泥渗漏率之间差异亦无统计学意义。图 1。

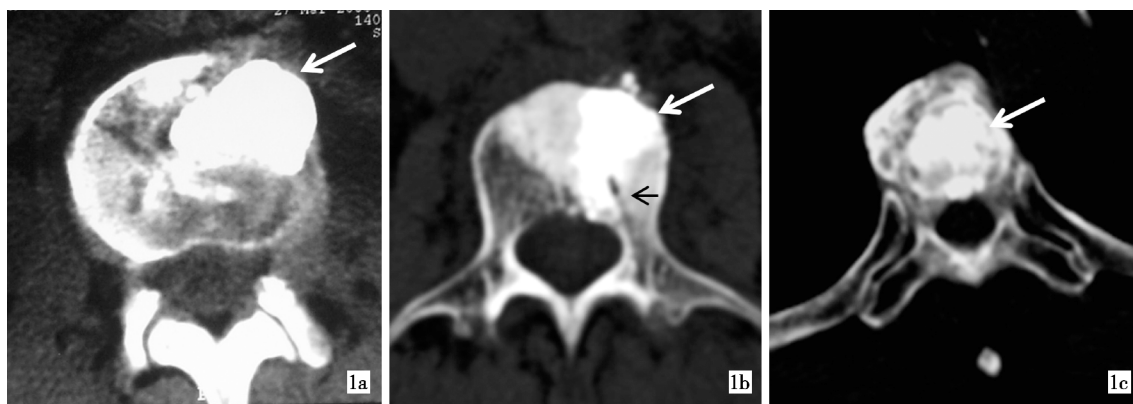
表 1 不同类型脊柱转移癌患者 PVP 治疗前后 VAS 疼痛评分

组别	治疗前	治疗后 1 d	治疗后 1 周	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月
A 组	8.5 ± 1.2	3.4 ± 1.6	3.1 ± 1.8	3.2 ± 1.7	3.3 ± 1.8
B 组	8.3 ± 1.2	3.5 ± 1.5	3.2 ± 1.5	3.3 ± 1.6	3.6 ± 1.7
C 组	8.3 ± 1.1	3.3 ± 1.7	3.0 ± 1.9	3.1 ± 2.0	3.3 ± 2.0
F 值	0.422	0.093	0.035	0.168	0.128
P 值	0.656	0.912	0.966	0.846	0.880

表 2 不同类型脊柱转移癌患者 PVP 术中技术参数及疗效分析

组别	透视时间(min) ^a	骨水泥量(ml) ^a	止痛有效率	骨水泥渗漏率
A 组	8.5 ± 1.9	3.36 ± 0.96	81.4%(70/86)	27.9%(24/86)
B 组	14.4 ± 2.5 ^b	2.60 ± 0.89 ^b	80.0%(12/15)	20.0%(3/15)
C 组	8.3 ± 1.7	3.23 ± 0.94	80.9%(38/47)	25.5%(12/47)
统计值	$F = 63.073$	$F = 4.126$	$\chi^2 = 0.019$	$\chi^2 = 0.435$
P 值	0.000	0.018	0.991	0.804

^a 方差分析, $P < 0.05$, 有统计学差异, ^b 组间两两比较与其他两组存在统计学差异, $P < 0.05$



1a 溶骨性 L2 椎体转移癌, 可见高密度骨水泥于椎体内沉积良好(白箭) 1b 成骨性 L3 转移癌, 可见高密度的成骨病变区内低密度的穿刺通道显示(黑箭) 1c T4 椎体混合性骨转移病变, 椎体内可见高密度的成骨区和低密度的骨质破坏区

图 1 不同类型脊柱转移癌 PVP 治疗后 CT 扫描图

3 讨论

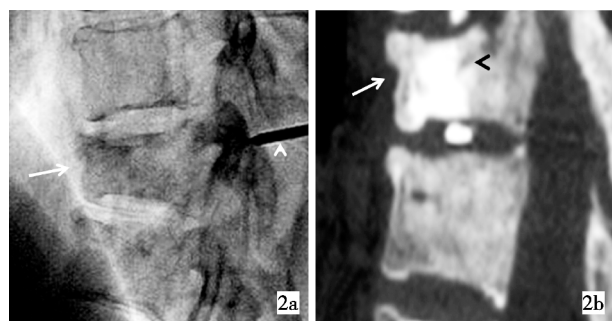
3.1 PVP 治疗不同类型脊柱转移癌的治疗机制

尽管 PVP 已广泛用于溶骨性椎体转移癌等恶性椎体肿瘤的治疗, 但其治疗机制至今仍不明确。文献推测, 可能的机制首先是生物力学作用, 椎体内注射骨水泥后, 改善了椎体的生物力学性能, 加固了椎体, 从而缓解疼痛。其次是骨水泥的毒性作用, 骨水泥聚合过程中的高温以及骨水泥的化学毒性可能损伤病变周围的神经末梢, 并在一定程度上杀死肿瘤细胞, 从而缓解疼痛^[1,4-5,8-9]。上述作用比较容易解释溶骨性及混合性椎体转移癌的治疗机制, 而对于成骨性椎体转移癌的 PVP 治疗, 则可能骨水泥的化学毒性及热损伤作用占据更为主要地位^[8]。但是近年研究证明, 成骨性病变虽然骨质硬度有所增加, 但骨质内环境已经发生改变, 成骨病变

散在分布于椎体内, 导致了椎体的应力不均, 其同样存在病理性骨折的风险^[9-10]。本研究中亦存在这样的病例, 虽然是成骨性椎体转移, 患者的病变椎体同样发生了病理性压缩骨折, 经过 PVP 治疗后, 患者的疼痛迅速缓解(图 2)。由此可见, 针对疼痛性成骨性椎体转移癌患者, PVP 术后病椎生物力学性能的改善同样可能是其止痛机制之一。

3.2 PVP 治疗不同类型脊柱转移癌的疗效

因为多节段病变的疗效评估, 混杂因素较多^[11], 本研究仅选择单节段椎体接受 PVP 治疗的患者入组, 以尽量排除混杂因素干扰。结果显示 3 组病例中绝大多数患者在 PVP 术后 1 d 疼痛即得到缓解, 且在 3 个月内止痛效果稳定, 各组之间止痛有效率无显著差异。同时 3 组患者发生骨水泥渗漏的概率差异无统计学意义, 且皆无相关临床症状发生。提示 PVP 可用于治疗不同类型的疼痛性椎体转移癌,



2a T₁₀, T₁₁ 成骨性椎体转移癌, 2b PVP 术后 CT 矢状位三维重建图, 显示骨水泥于成骨性病变骨折(白箭) 椎体内沉积良好, 可见穿刺针道显示(黑箭)

图 2 肺癌导致成骨性椎体转移癌 PVP 治疗图

且疗效满意, 操作安全。

3.3 不同类型脊柱转移癌 PVP 的技术要点

本研究结果显示, 成骨性病变的术中透视时间明显长于另外两组所需时间, 骨水泥用量明显少于另外 2 组, 而溶骨性病变与混合性病变之间无差异。表明成骨性病变的 PVP 治疗耗时较长、操作难度相对较大。这是因为成骨性病变椎体骨质硬化, 骨质密度大, 穿刺针难以通过硬化的骨质进入椎体, 往往需要较长时间才能穿刺成功, 成骨性椎体转移癌的 PVP 术操作难度要相对大于另外两组。我们的经验是为克服坚硬的成骨骨质, 在穿刺时可利用骨科锤将骨穿刺针缓慢敲入椎体内。鉴于 DSA 机器的空间限制, 敲击瞬间无法在透视下观察穿刺针位置, 因此每敲击 1 ~ 2 次, 就需透视观察穿刺针位置是否正确, 所以此操作过程应有足够耐心, 同时随时询问患者主观感受, 切忌强行使用暴力而引起病椎的医源性骨折。成骨性病变的椎体骨小梁间隙变小, 骨质密度大, 注射骨水泥时注射压力大, 注射相对困难。此时, 若一味追求骨水泥的注射量, 则可能增加骨水泥的渗漏风险, 同时过高的注射压力从理论上讲, 还可能引起椎体内的脂肪颗粒释放入血, 上述情况都有可能引起致命性的肺栓塞。本研究中成骨病变的骨水泥平均用量仅 2.6 ml, 低于另外 2 组, 同样达到了与另外 2 组一致的止痛效果, 表明 PVP 的疗效并不与骨水泥的用量相关, 这一点与文献报道也一致^[8]。

本文为回顾性研究, 且 3 组病例中成骨性病变的例数相对偏少, 如能在今后的研究中采用前瞻性

的随机对照研究, 纳入更多成骨性病变, 平衡各种混杂因素后进行对比分析, 证据将更具有说服力。综上所述, 本组回顾性的、有限的资料显示, 经皮椎体成形术可用于治疗不同类型的疼痛性脊柱转移癌, 其见效快, 并发症少。但在成骨性病变的治疗中操作技术相对要求较高, 应严格掌握病例选择。

[参考文献]

- [1] Lee B, Franklin I, Lewis JS, et al. The efficacy of percutaneous vertebroplasty for vertebral metastases associated with solid malignancies[J]. Eur J Cancer, 2009, 45: 1597 - 1602.
- [2] Hsu WK, Virk MS, Feeley BT, et al. Characterization of osteolytic, osteoblastic, and mixed lesions in a prostate Cancer mouse model using 18 F - FDG and 18 F-fluoride PET/CT[J]. J Nucl Med, 2008, 49: 414 - 421.
- [3] Schachar NS. An update on the nonoperative treatment of patients with metastatic bone disease[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 328: 75 - 81.
- [4] Georgy BA. Percutaneous image-guided augmentation for spinal metastatic tumors [J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2009, 12: 71 - 77.
- [5] Sun G, Jin P, Li M, et al. Percutaneous vertebroplasty for pain management in spinal metastasis with epidural involvement [J]. Technol Cancer Res Treat, 2011, 10: 267 - 274.
- [6] 邓 钢, 何仕诚, 滕皋军, 等. 经皮椎体成形术治疗脊椎恶性肿瘤[J]. 介入放射学杂志, 2005, 14: 261 - 265.
- [7] 王卫国, 谢其根, 吴春根, 等. 射频消融联合椎体成形术治疗脊柱转移瘤 105 例 [J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 747 - 751.
- [8] Chen L, Ni RF, Liu SY, et al. Percutaneous vertebroplasty as a treatment for painful osteoblastic metastatic spinal lesions [J]. J Vasc Interv Radiol, 2011, 22: 525 - 528.
- [9] Murphy KJ, Nwankwo IJ, Gailloud P. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of blastic vertebral column metastasis from breast Cancer[J]. J Vasc Interv Radiol, 2007, 18: 321 - 323.
- [10] Bi X, Sterling JA, Merkel AR, et al. Prostate Cancer metastases alter bone mineral and matrix composition Independent of effects on bone architecture in mice-a quantitative study using microCT and Raman spectroscopy[J]. Bone, 2013, 56: 454 - 460.
- [11] Jha RM, Yoo AJ, Hirsch AE, et al. Predictors of successful palliation of compression fractures with vertebral augmentation: single - center experience of 525 cases[J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20: 760 - 768.

(收稿日期: 2013-11-11)

(本文编辑: 俞瑞纲)