

·非血管介入 Non-vascular intervention·

射频消融术联合经皮椎体成形术治疗脊柱转移性肿瘤

王卫国, 吴春根, 程永德, 顾一峰, 王涛, 王珏, 王武, 张培蕾

【摘要】 目的 探讨 DSA 引导下射频消融术(RFA)联合经皮椎体成形术(PVP)治疗脊柱转移性肿瘤的手术方法、安全性和疗效。方法 18 例患者共 31 处椎体转移瘤, 5 处椎体后缘有骨质破坏。18 例患者均有不同程度的胸背部或腰部疼痛, 其中 4 例患者伴有不同程度的神经功能障碍, 或脊髓受压症状(2 例), 所有患者在 DSA 引导下先行 RFA, 再行 PVP, 术后随访 4~12 周, 采用视觉模拟评分(VAS)以及患者所需服用止痛药的剂量评价患者术前和术后疼痛, 并分析其并发症等情况。并用 SPSS 11.0 统计软件, 采用配对 *t* 检验对所得数据进行统计学分析。结果 所有患者手术顺利, 术后 24 h VAS 评分由术前平均 8.17 分降至 4.5 分, 术后 1 个月降至 2.5 分, 17 例止痛药用量减少, 1 例维持原剂量。1 处椎体发生椎间盘渗漏, 3 处椎体发生椎旁渗漏, 2 处椎体发生硬膜外渗漏, 但临床无明显症状。结论 DSA 引导下 RFA 联合 PVP 治疗脊柱转移性肿瘤可获得良好的近期临床效果, 其创伤小且安全可靠, 可以明显提高患者生存质量。

【关键词】 射频消融术; 经皮椎体成形术; 脊柱转移瘤; DSA 引导

中图分类号: R730.5; R738.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2009)-05-0362-05

Radiofrequency ablation combined with percutaneous vertebroplasty for the treatment of spinal metastases WANG Wei-guo, WU Chun-gen, CHENG Yong-de, GU Yi-feng, WANG Tao, WANG Jue, WANG Wu, ZHANG Pei-lei. Department of Radiology, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai 200233, China

【Abstract】 Objective To discuss the technical points, safety and clinical effectiveness of DSA-guided radiofrequency ablation (RFA) therapy combined with percutaneous vertebroplasty (PVP) in treating spinal metastases. **Methods** Eighteen patients, including 10 males and 8 females, had altogether 31 vertebral metastases and presented with a chief complaint of a greater or less degree of thoracodorsal pain or lumbago. Posterior cortical defect of vertebral body was demonstrated in 5 lesions. Among the patients, four showed different degrees of dyspnea and two manifested the symptoms of spinal compression. Under DSA guidance, RFA was performed in all patients, which was followed by PVP. After the procedure, a follow-up for 1-12 weeks was conducted. The pain degree, both pre- and post-operative, was evaluated by visual analogue score (VAS) and the analgesic dosage taken by the patient. The results were statistically analyzed by using paired samples *t* test with SPSS 11.0 statistical software. **Results** The procedure was successfully completed in all patients. Pain rating with VAS before and 24 hours after the treatment was 8.17 and 4.5 respectively, the difference between the two was statistically significant ($P < 0.01$). One month after the procedure, the pain rating was further decreased to 2.5 ($P < 0.01$). The analgesic dosage taken by the patient was reduced in 17 cases, but was unchanged in one case. Bone cement leakage was observed on radiographs in 6 cases, including slight leakage into adjacent disc ($n = 1, 5.6\%$), into paravertebral soft tissues ($n = 3, 16.7\%$) and into intracanal epidural space ($n = 2, 11.1\%$), but clinically the patients showed no obvious symptoms. **Conclusions** For the treatment of spinal metastases, DSA-guided radiofrequency ablation therapy combined with percutaneous vertebroplasty can obtain excellent short-term effect. This treatment is technically minimally-invasive and safe with reliable clinical results, besides, it can markedly improve the living quality of the patients. (J Intervent Radiol, 2009, 18: 362-366)

【Key words】 radiofrequency ablation; percutaneous vertebroplasty; spinal metastasis; DSA-guidance

作者单位: 200233 上海市第六人民医院放射科
通信作者: 吴春根

脊柱是转移瘤最好发的部位之一,有 10% ~ 30% 的恶性肿瘤会出现脊柱转移。脊柱转移瘤常见来自于乳腺癌、肺癌、前列腺癌、肾癌等^[1];椎体好发部位依次是胸椎、腰椎、颈椎。70% 转移瘤发生溶骨破坏,导致椎体病理性骨折,产生严重疼痛,甚至压迫脊髓出现神经功能障碍,严重影响患者生存和生活质量^[2]。治疗目的首先是减轻患者疼痛和防止由病理性骨折所引发的神经功能障碍。传统的治疗方法包括放疗、外科手术、动静脉化疗、激素以及核素治疗等。然而,脊柱转移瘤的治疗效果不很满意。近年来,射频消融术(radiofrequency ablation, RFA)、经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)以及 RFA 联合 PVP 治疗脊柱转移瘤取得了较好的疗效^[3-5],我们用 RFA 联合 PVP 治疗脊柱转移性肿瘤取得了较好的临床效果,现进行总结报道。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 临床资料 2008 年 10 月到 2009 年 1 月,我科应用 RFA 联合 PVP 治疗脊柱转移性肿瘤患者 18 例,共 31 个椎体。18 例中男 10 例,女 8 例,年龄 38 ~ 75 岁。受累椎体中胸椎 18 个,腰椎 12 个,骶椎 1 个。原发肿瘤为肺癌 11 例,肝癌 2 例,宫颈癌 2 例,乳腺癌、肾癌、胃癌各 1 例。所有患者术前均行胸、腰椎 CT、MRI 和 ECT 检查,11 个病变椎体发生压缩性骨折,5 个椎体后缘骨质破坏,4 例患者有不同程度的神经功能障碍,其中 2 例表现脊髓受压症状。15 例曾行原发肿瘤切除术,病理诊断明确,3 例肿瘤晚期患者全身多发转移,未行手术治疗,经穿刺病理证实。所有患者均有不同程度的胸、背部或腰部疼痛。13 例术前服用阿片类止疼药,5 例服用非阿片类止痛药,疼痛控制不佳。患者一般资料见表 1。

表 1 18 例患者 31 个椎体 RFA 联合 PVP 治疗资料统计

序号	年龄/性别	受累椎体	射频时间(min)	骨水泥注入量(ml)	疼痛评分术前/术后
1	42/女	T8,T9	10,10	3,4	8/3
2	61/女	T6,T7	8,10	3,3	9/2
3	68/男	L4	15	6	9/3
4	75/女	T4	8	3	8/4
5	57/男	T12	10	5	7/2
6	40/女	T10	10	4	8/3
7	75/男	T11	10	5	7/1
8	57/女	L5	10	6	8/2
9	44/女	T8	10	4	7/2
10	52/男	T9,T10,L3,S1	8,10,15,5	4,4,5,2	8/2
11	54/男	L5	15	4	9/2
12	43/男	L1,L2	15,10	4,5	8/2
13	38/女	T12,L1,L2,L5	10,10,12,15	4,5,3,6	8/3
14	57/男	T11,T12,L1	10,10,12	4,5,3	9/2
15	57/男	T10,T12	10,15	5,4	8/4
16	46/男	T5	8	3	9/4
17	48/女	T10,L4	10,15	5,7	9/1
18	45/男	T8	10	5	8/2

1.1.2 手术材料与设备 美国 AngioDynamics 公司的 RITA 射频针(UniBlate 型、StarBurst 型),RITA 瑞达 X1500 射频发生器, Cook 公司的 Murphy M2(11 G、13 G)PVP 专用针;以色列 Disco-Tech Medical Technologies 公司的 Hi-Visco Flow 骨水泥加压注射器;美国 Howmedica 公司的 Simplex-P 聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA);高温消毒硫酸钡;Siemens AXIOM Artis dFA 大平板 C 型臂血管造影系统;X-Leonardo VA60B 工作站。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 患者术前均签手术知情同意书;评估患者心肺功能和凝血功能;所有患者术前均行

病变部位 CT、MRI 和 ECT 检查,术前复习患者影像学资料,分析病变部位和累及范围,从而决定进针部位,模拟进针路线。患者术前半小时使用鲁米那镇静。

1.2.2 介入手术方法 手术分 3 步进行,第 1 步:骨穿刺针到位。手术在 DSA 引导下进行,患者取俯卧位。第 2 步:RFA。在患者的双侧大腿或小腿内侧粘贴电极片,电极片之间放一绝缘垫,以防灼伤皮肤,在透视下置入射频电极针(StarBurst XL 14 G 或 UniBlate 17 G, AngioDynamics 公司,美国),StarBurst XL 14 G 配套用 11 G 骨穿刺针,UniBlate 17 G 配套用 13 G 骨穿刺针。当针尖放在病变位置后,打开

针头,针头扩张的程度要根据肿瘤的大小决定,本组消融直径为 1.5 ~ 3.5 cm。若针尖的位置不很理想,可以用血管钳把射频电极针头稍微弯曲,这样可以调整射频针在椎体内的位置和方向,然后连接到发生器。应注意针的回缩到套管针的回收,使电极针的尖端伸入肿瘤内。我们采用起始功率设置为 50 W,再逐渐调整到 150 W,温度设置到 90℃,目的是逐渐产热造成凝固性坏死。我们从低功率开始,以尽量避免炭化和随之产生的热损失。温度维持在 50 ~ 100℃,持续时间在 8 ~ 15 min。温度和维持时间宜根据肿瘤大小、椎体骨皮质后缘的破坏程度和患者反应而定,椎体后缘骨皮质有破坏的温度设置在 75℃,若患者诉剧烈疼痛或有明显不适应立即停止加热,以免损伤脊髓和周围神经。RFA 过程中,应不

时的透视确认射频针的位置,尤其是在改变射频针伞径或患者移动后,当平均温度持续时间达到要求后,发生器自动关闭,电极针回到套管内。第 3 步:注入骨水泥。完成 RFA 后停止加热,射频发生器监视器显示温度降低后,拔出射频电极针,然后将骨穿刺针芯置入穿刺针套管内,透视下将骨穿刺针穿至椎体前中 1/3 处,拔出针芯,用 Hi-Visco Flow 骨水泥压力注射器(Disc-O-Tech 公司,以色列)将调配好的骨水泥 Simples-P 聚甲基丙烯酸甲酯(Howmedica 公司,美国)糊状时缓慢注入病变椎体,若骨水泥分布不均匀可从对侧进针再注入骨水泥。DSA 全程透视监视注射过程,当骨水泥到达椎体后缘或发现严重并发症时停止注射,术中、术后 3 d 常规应用头孢呋辛钠预防感染。手术操作过程如图 1、2 所示。

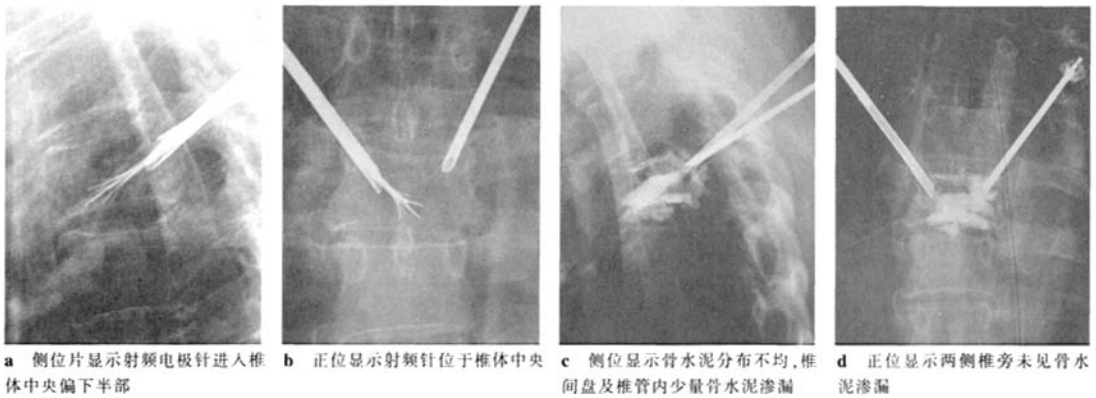


图 1 T4 转移瘤 RFA 联合 PVP 治疗

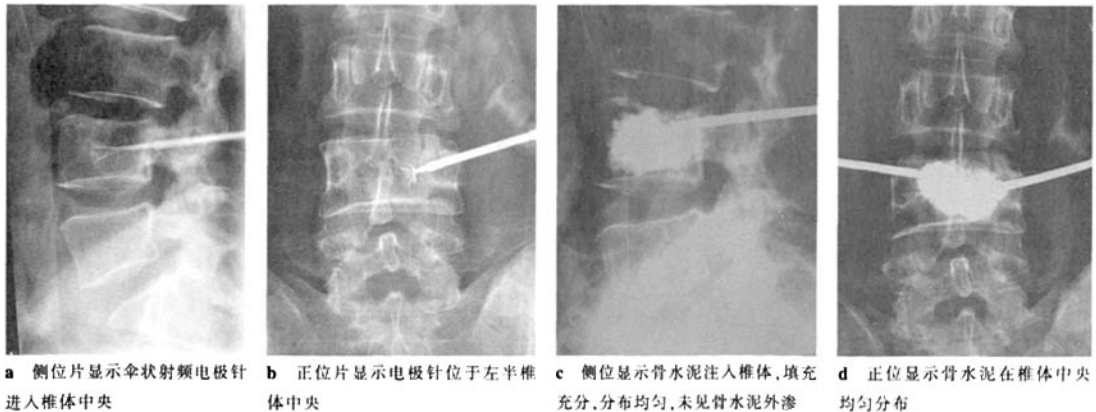


图 2 L4 椎体转移瘤 RFA 联合 PVP 治疗

1.2.3 疗效评价 使用视觉模拟评分(visual analog scale, VAS)评价患者术前和术后 1 d、1、2、4、8 和 12 周疼痛情况,对患者临床状况进行评价,至少随访 4 周。对比患者术前和术后服用止痛药的剂量,从而了解其临床症状改善情况。患者术后 1 d 行病

变椎体的 CT 横断面平扫加多平面重建(MPR),评价骨水泥分布和渗漏情况。所有患者术后门诊或电话随访,随访内容包括疼痛缓解情况及并发症。

1.3 统计学分析

统计学数值以平均值±标准差表示。SPSS11.0统

计软件包(Chicago IL, USA): 配对 t 检验评估术前与术后 VAS 和疼痛药物剂量变化情况, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术结果

所有患者在 DSA 引导下顺利完成手术, 首先对病变椎体进行 RFA, 温度维持在 $50 \sim 100^{\circ}\text{C}$, 持续 $5 \sim 15$ min, 平均 (11 ± 2.68) min, 骨水泥注入量 $2 \sim 7$ ml, 平均 (4.5 ± 1.08) ml, 手术成功率 100%。RFA 无皮肤灼伤、血管神经损伤等并发症, PVP 术中 1 处椎体发生椎间盘渗漏, 3 处椎体发生椎旁渗漏, 2 处发生椎管内渗漏, 其中 1 例患者有神经脊髓受压症状, 用激素、脱水对症治疗 7 d 后好转。回顾患者资料, 2 处发生椎管内渗漏的均有椎体后缘骨质破坏, 并发症的发生与椎体的结构完整性关系密切。

2.2 疗效分析

术前 VAS 评分平均 8.2 ± 0.7 , 术后 1 d 为 4.5 ± 0.9 ; 术后 1 周为 3.2 ± 1.0 ; 术后 1 个月为 2.5 ± 0.9 。疼痛缓解改善显著 ($P < 0.01$)。6 例患者完全不用止痛药, 11 例患者止痛药的剂量减量一半, 1 例患者剂量无改变。

3 讨论

随着医疗水平和医学影像检测手段提高, 临床上诊断脊柱转移瘤越来越多。脊柱转移瘤患者常伴有剧烈疼痛, 由于椎体骨质破坏, 引起脊柱稳定性改变, 甚至压迫脊髓而产生神经功能障碍, 严重影响患者生活质量。治疗脊柱转移瘤引起的疼痛和预防由此而发生病理性骨折和一系列并发症是治疗的关键。治疗脊柱转移瘤的目的主要是姑息性缓解疼痛^[6], 传统的方法有外科手术、放疗法、药物止痛法、肿瘤抑制法、动静脉化疗法、双磷酸盐、激素应用等。

RFA 能迅速杀死肿瘤细胞, 缓解疼痛, 已被证明是治疗良、恶性肿瘤的有效方法^[9,10]。这项技术已被用于治疗肝癌、肾癌、肺癌、前列腺癌、乳腺癌、胰腺癌等。在骨骼系统疾病的治疗也越益受到关注, 如骨样骨瘤, 上皮样血管内皮瘤、脊索瘤、骨转移瘤(包括脊柱转移瘤)^[9,13]。有学者报道 RFA 治疗骨转移瘤在减轻患者疼痛方面疗效能达到 95% ~ 100%^[14,15]。

PVP 已被广泛应用于治疗椎体压缩性骨折、椎体血管瘤和脊柱转移性肿瘤。自 1989 年 Lapras 等^[16]首次报道用 PVP 治疗椎体转移性肿瘤以来, 该方法

得到了广泛的应用, 取得了显著疗效, 疼痛缓解率达到 75% ~ 94%^[17,18]。

本组所有患者均成功完成手术, 技术成功率 100%, 术后 1 d VAS 评分由 8.17 降到 4.5 ($P < 0.01$), 术后 1 个月降低到 2.5 ($P < 0.01$)。6 例患者完全缓解, 不用止痛药; 11 例患者部分缓解, 止痛药剂量减半; 1 例患者轻微缓解, 本组止痛总有效率达 94.4%, 疗效明显, 与其他学者报道相仿^[17,18]。

本组所有患者 RFA 时无明显手术并发症。我们认为射频针位置的选择, 消融温度和消融时间的选择是预防射频并发症关键的关键。射频针的位置应位于椎体的中央, 若椎体后缘骨皮质有破坏, 温度应适当调低, 我们设置的温度是 75°C 。PVP 术中 1 例发生椎间盘渗漏, 3 处椎体发生椎旁渗漏, 2 处发生椎管内渗漏, 其中 1 例患者有神经脊髓受压症状, 用激素、脱水对症治疗 7 d 后好转。回顾患者资料, 2 处发生椎管硬膜外渗漏的均有椎体后缘骨质破坏, 本组有 5 处椎体后缘有骨质破坏, 对于椎体后缘骨皮质破坏的患者止痛效果同样有效, 但是风险相对较大。尽管本组骨水泥外渗率达 33.3%, 但是除 1 例外均无明显临床症状。我们认为以下 3 点是预防骨水泥的外渗的关键: ①术前认真分析影像学资料, 对椎体骨质破坏和骨皮质的完整性评估。②穿刺针的位置, 一般理想位置为椎体前中 1/3 处, 可根据术前 CT 和 DSA 正侧透视选择左、右进针的深度和角度。③骨水泥灌注的时机, 当骨水泥黏稠时在透视下缓慢注入, 一旦发现有所渗漏迹象, 立即停止注射。

RFA 的特点是能使肿瘤细胞迅速死亡, 毁损范围能精确控制, 毁损温度可监控, 在 PVP 之前行 RFA 术, 射频能杀灭肿瘤以及毁损椎旁和椎内静脉丛, 减少了骨水泥外渗等并发症。Schaefer 等^[19]还认为 RFA 可使肿瘤坏死的同时在肿瘤组织内形成空腔或潜在空腔, 空腔周围的瘤体坏死带更有利于骨水泥的分布。PVP 能稳定微骨折, 加固脊柱稳定性, 防止病理性骨折和后突畸形。RFA 与 PVP 联合治疗脊柱恶性肿瘤在杀灭肿瘤的同时能够有效地加强脊柱的强度和硬度。Nakatsuka 等^[5]应用 RFA 联合 PVP 治疗脊柱转移瘤病灶 17 处, 取得了很好的效果。

由于脊柱转移性肿瘤靠近脊髓、神经根、坐骨神经, 当温度超过 45°C 就有可能损伤神经细胞和脊髓^[10]。Goetz 等^[15]报道 1 例骶骨射频术后引起短暂性大小便失禁。因此, 在选择手术路径时尽量远

离神经根、坐骨神经等。虽然本组患者未出现上述并发症,但应引起我们足够的重视。大多数学者都推崇在 CT 引导下进行 RFA 术,认为这样能准确定位,安全性高。我们在 DSA 下进行是基于我们在过去的 6 年做了 900 多个椎体 PVP 的基础上的,对患者病变影像的分析和 DSA 透视下对椎体的影像解剖结构的熟练掌握是在 DSA 引导下行 RFA 联合 PVP 术的基本要求,有经验的医师在 DSA 引导下行 RFA 联合 PVP 是可行的。因此,我们建议没有一定经验的医师应在 CT 和 DSA 引导下行 RFA 联合 PVP 术。

总之,RFA 联合 PVP 治疗脊柱转移瘤后疼痛症状缓解迅速,同时可增加脊柱稳定性,长期疗效评价令人期待,是治疗脊柱转移瘤安全、可行和有效的方法。由于我们只是做了小样本的病例,对患者作了短期的随访,能多长时间改善患者的疼痛和能否提高患者生存率还需要长期随访和大样本病例总结。

[参考文献]

- [1] Godersky JC, Smoker WRK, Knutson R. Use of MRI in the evaluation of metastatic spinal disease[J]. Neurosurgery, 1987, 21: 676 - 680.
- [2] Jacofsky DJ, Papagelopoulos PJ, Sim FH. Advances and challenges in the surgical treatment of metastatic bone disease [J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, 415: 14 - 18.
- [3] Gronemeyer DH, Schirp S, Gevargiz A. Imageguided radiofrequency ablation of spinal tumors: preliminary experience with an expandable array electrode[J]. Cancer, 2002, 8: 33 - 39.
- [4] 张继, 吴春根, 程永德, 等. 经皮椎体成形术治疗累及椎管的椎体转移性肿瘤[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 118 - 121.
- [5] Nakatsuka A, Yamakado K, Maeda M, et al. Radiofrequency ablation combined with bone cement injection for the treatment of bone malignancies[J]. Vasc Interv Radiol, 2004, 15: 707 - 712.
- [6] Nielsen OS, Munro AJ, Tannock IF. Bone metastases: pathophysiology and management policy[J]. Clin Oncol, 1991, 9: 509 - 524.
- [7] Goldberg SN, Dupuy DE. Image-guided radiofrequency tumor ablation: challenges and opportunities[J]. Vasc Interv Radiol, 2001, 12: 1021 - 1032.
- [8] Gazelle GS, Goldberg SN, Solbiati L, et al. Tumor ablation with radio-frequency energy[J]. Radiology, 2000, 217: 633 - 646.
- [9] Rhim H, Dodd GD. Radiofrequency thermal ablation of liver tumors[J]. Clin Ultrasound, 1999, 27: 221 - 229.
- [10] Dupuy DE, Hong R, Oliver B, Goldberg SN. Radiofrequency ablation of spinal tumors: temperature distribution in the spinal canal[J]. AJR, 2000, 175: 1263 - 1266.
- [11] Nour SG, Aschoff AJ, Mitchell IC, et al. MRI imaging-guided radio-frequency thermal ablation of the lumbar vertebrae in porcine models[J]. Radiology, 2002, 224: 452 - 462.
- [12] Erickson JK, Rosenthal DI, Zaleske DJ, et al. Primary treatment of chondroblastoma with percutaneous radio-frequency heat ablation: report of three cases[J]. Radiology, 2001, 221: 463 - 468.
- [13] Woertler K, Vestring T, Boettner F, et al. CT-guided percutaneous radiofrequency ablation and follow-up in 47 patients[J]. Vasc Interv Radiol, 2001, 12: 717 - 722.
- [14] Callstrom MR, Charboneau JW, Goetz MP, et al. Painful metastases involving bone: feasibility of percutaneous CT-and US guided radio-frequency ablation[J]. Radiology, 2002, 224: 87 - 97.
- [15] Goetz MP, Callstrom MR, Charboneau JW, et al. Percutaneous image-guided radiofrequency ablation of painful metastases involving bone: a multicenter study[J]. Clin Oncol, 2004, 22: 300 - 306.
- [16] Lapras CJ, Mottolise C, Deruty R, et al. Percutaneous injection of methylmethacrylate in osteoporosis and severe vertebral osteolysis (Galibert' technique)[J]. Ann Chir, 1989, 43: 371 - 376.
- [17] Cotton A, Dewatre F, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at the clinical follow-up [J]. Radiology, 1996, 200: 525 - 530.
- [18] Kaemmerlen P, Thiesse P, Bouvard H, et al. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of metastases [J]. Radiology, 1989, 70: 557 - 562.
- [19] Schaefer O, Lohmann C. Combined treatment of a spinal metastasis with radiofrequency heat ablation and vertebroplasty [J]. AJR, 2003, 180: 1075 - 1077.

(收稿日期:2009-02-25)

作者: [王卫国](#), [吴春根](#), [程永德](#), [顾一峰](#), [王涛](#), [王珏](#), [王武](#), [张培蕾](#), [WANG Wei-guo](#),
[WU Chun-gen](#), [CHENG Yong-de](#), [GU Yi-feng](#), [WANG Tao](#), [WANG Jue](#), [WANG Wu](#),
[ZHANG Pei-lei](#)
作者单位: [上海市第六人民医院放射科, 200233](#)
刊名: [介入放射学杂志](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年, 卷(期): 2009, "" (5)
被引用次数: 1次

参考文献(19条)

1. [Gedersky JC, Smoker WRK, Knutson R Use of MRI in the evaluation of metastatic spinal disease](#) 1987
2. [Jacofsky DJ, Papagelopoulos PJ, Sim FH Advances and challenges in the surgical treatment of metastatic bone disease](#) 2003
3. [Gronemeyer DH, Schirp S, Gevargiz A Image-guided radiofrequency ablation of spinal tumors: preliminary experience with an expandable array electrode](#) 2002
4. [张继, 吴春根, 程永德 经皮椎体成形术治疗累及椎管的椎体转移性肿瘤\[期刊论文\]-介入放射学杂志](#) 2008
5. [Nakatsuka A, Yamakado K, Maeda M Radiofrequency ablation combined with bone cement injection for the treatment of bone malignancies](#) 2004
6. [Nielsen OS, Munro AJ, Tannock IF Bone metastases: pathophysiology and management policy](#) 1991
7. [Goldberg SN, Dupuy DE Image-guided radiofrequency tumor ablation: challenges and opportunities](#) 2001
8. [Gazelle GS, Goldberg SN, Scibbiati L Tumor ablation with radio-frequency energy](#) 2000
9. [Rhim H, Dodd GD Radiofrequency thermal ablation of liver tumors](#) 1999
10. [Dupuy DE, Hong R, Oliver B, Goldberg SN Radiofrequency ablation of spinal tumors: temperature distribution in the spinal canal](#) 2000
11. [Nour SG, Aschoff AJ, Mitchell IC MR/imaging-guided radio-frequency thermal ablation of the lumbar vertebrae in porcine models](#) 2002
12. [Erickson JK, Rosenthal DI, Zaleske DJ Primary treatment of chondroblastoma with percutaneous radiofrequency heat ablation: report of three cases](#) 2001
13. [Woertler K, Vestring T, Boettner F CT-guided percutaneous radiofrequency ablation and follow-up in 47 patients](#) 2001
14. [Callstrom MR, Charboneau JW, Goetz MP Painful metastases involving bone: feasibility of percutaneous CT- and US-guided radio-frequency ablation](#) 2002
15. [Goetz MP, Callstrom MR, Charboneau JW Percutaneous image-guided radiofrequency ablation of painful metastases involving bone: a multicenter study](#) 2004
16. [Lapras CJ, Mottolese C, Dernty R Percutaneous injection of methylmethacrylate in osteoporosis and severe vertebral osteolysis \(Galiboet technique\)](#) 1989
17. [Cotton A, Dewatre F, Cortet B Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at the clinical follow-up](#) 1996
18. [Kaemmerlen P, Thiesse P, Bouvard H Percutaneous vertebroplasty in the treatment of metastases](#) 1989

19. [Schaefer O, Lohrmann C Combined treatment of a spinal metastasis with radiofrequency heat ablation and vertebroplasty](#) 2003

相似文献(2条)

1. 期刊论文 [王卫国, 吴春根, 程永德, 顾一峰, WANG Wei-guo, WU Chun-gen, CHENG Yong-de, GU Yi-feng 前外侧经C2-3椎间盘穿刺经皮椎体成形术治疗枢椎病理性骨折一例 -介入放射学杂志](#)2010, 19(2)

患者女, 54岁。2年半前发现左下肺肺癌行手术切除术, 病理证实为腺癌, 术后化疗8次。1年前因脊柱(胸椎、腰椎)多发转移放疗3次。2009年5月在我科分2次行T8~T11经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP), L1, 3, 5射频消融术(radiofrequency ablation, RFA)+PVP术, 术后胸背部疼痛明显缓解。同年6月颈部轻微活动后出现颈部剧烈疼痛, 伴有恶心呕吐, 颈椎活动明显受限, 戴颈托承重, 平时卧床休息。

2. 期刊论文 [郑龙坡, 蔡郑东, ZHENG Long-po, CAI Zheng-dong 射频消融技术在骨肿瘤治疗中的应用 -国际骨科学杂志](#)2006, 27(4)

实时影像学引导下射频消融术是近年开展的肿瘤微创治疗新技术, 操作安全, 并发症少, 广泛用于治疗各种实质性肿瘤。20世纪90年代以来, 射频消融技术在骨肿瘤治疗中的应用不断获得新进展, 在基础研究和临床应用方面有新突破, 已成熟应用于病灶局限的良性骨肿瘤如骨样骨瘤的治疗, 对骨盆和四肢的局限性转移性肿瘤的治疗也取得了良好效果。原发性或转移性椎体肿瘤的实验研究和临床应用表明, 该技术对于椎体后壁骨皮质完整的病损有良好的应用价值。联合经皮椎体成形术治疗转移性肿瘤可起到稳固骨的力线, 防止病理性骨折的作用。联合局部化疗治疗体积较大的恶性肿瘤可提高肿瘤的凝固坏死率, 但尚需大量临床病例长期随访, 以评估远期疗效。如何在无神经、血管热损伤等并发症的基础上达到最大的治疗效果, 需要在基础研究和临床长期随访过程中不断探索。

引证文献(1条)

1. [李亚洲, 宫卫东, 王珩, 倪代会, 阳威, 王执民, 吴智群 射频技术在临床中的应用\[期刊论文\]-介入放射学杂志](#) 2010(3)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200905011.aspx

授权使用: 中国科学技术大学(zgkx.jsdx), 授权号: 36d2ca3a-98ac-4986-b55e-9df60177d212

下载时间: 2010年9月19日