

·非血管介入 Non-vascular intervention·

DSA 引导下经皮髋臼成形术治疗髋臼转移性肿瘤的临床研究

吴春根, 王卫国, 程永德, 顾一峰, 旷小春, 李明华, 赵 晖, 姚 阳

【摘要】 目的 探讨 DSA 引导下经皮髋臼成形术(PA)治疗髋臼转移性肿瘤的手术方法、安全性与疗效。**方法** 15 例患者共 19 处髋臼转移瘤,病灶最大径 13 ~ 25 mm,平均(19 ± 4) mm,注入骨水泥 5 ~ 13 ml,平均(8.2 ± 2.3) ml。15 例患者均有不同程度髋部疼痛,其中 4 例能独立行走,但有跛行,8 例需要在拐杖帮助下短距离行走,3 例完全不能行走。所有患者在 DSA 引导下行 PA,术后随访 1 ~ 12 个月,采用术前、术后视觉模拟评分(VAS)、患者行走功能评分和患者所需服用止痛药的剂量评价疗效,并分析其并发症等情况。并用 SPSS12.0 统计软件,采用配对 *t* 检验和方差分析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 7.8 分降至 4.2 分,术后 1 个月降至 2.5 分;行走功能评分由术前 1.5 分升至 2.5 分;14 例患者止痛药用量减少,1 例患者维持原剂量。3 处发生髋臼旁软组织渗漏,3 处发生髋臼周围血管渗出,但无明显临床症状。**结论** DSA 引导下 PA 治疗髋臼转移性肿瘤可获得良好的止痛效果,可以改善行走功能,其创伤小且安全可靠,可以明显提高生存质量。

【关键词】 经皮骨成形术; 经皮髋臼成形术; 髋臼转移瘤; DSA 引导

中图分类号:R738.1 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2009)-12-0911-05

DSA-guided percutaneous acetabuloplasty for the treatment of acetabular metastases: a clinical study
WU Chun-gen, WANG Wei-guo, CHENG Yong-de, GU Yi-feng, KUANG Xiao-chun, LI Ming-hua, ZHAO Hui, YAO Yang. 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 percutaneous acetabuloplasty (PA) for the treatment of acetabular metastases. **Methods** Fifteen patients, including 6 males and 9 females, with acetabular malignant metastases were enrolled in this study. A total of 19 lesions were detected. The lesions were 13 – 25 mm in size (mean 19 ± 4 mm), the dose of PMMA used for per lesion was 5 – 13 ml (mean 8.2 ± 2.3 ml). All patients complained of greater or less degree of pain in their hips, 8 patients had to use walking stick, 4 patients showed limping although they could walk independently and three patients could not walk alone. DSA-guided percutaneous acetabuloplasty was performed in all patients and follow-up after the procedure was conducted for 1 – 12 months. Visual analogue score (VAS), walking state score and analgesic dosage taken by the patients were used for the evaluation of the clinical effectiveness. The complications were analyzed. All the data obtained were statistically analyzed with paired samples *t* test and analysis of variance by using SPSS12.0 statistical software. **Results** The procedure was technically successful in all patients. Pain rating evaluated by the VAS decreased from a mean of 7.8 before surgery to a mean of 4.2 in 24 hours after surgery ($P < 0.01$), which further decreased to 2.5 in one month ($P < 0.01$), while walking state score increased from a mean of 1.5 before surgery to a mean of 2.5 in 24 hours after surgery ($P < 0.01$). The analgesic dosage taken by the patient was reduced in 14 patients and remained the same in one patient. The bone cement leakage into para-acetabular soft tissues occurred in three cases and peripheral vascular exudation of acetabulum was observed in three cases with no obvious clinical symptoms. **Conclusion** As a safe, reliable and minimally-invasive technique, DSA-guided percutaneous acetabuloplasty has excellent anti-pain effect in treating acetabular

metastases. This therapy can markedly improve the patient's walking ability and the quality of life. (J Intervent Radiol, 2009, 18: 911-915)

基金项目:上海市级医院慢性病综合防治项目(SHDC12007304)

作者单位:200233 上海市第六人民医院放射科(吴春根、王卫国、程永德、顾一峰、旷小春、李明华),肿瘤科(赵 晖、姚 阳)

通信作者:吴春根

【Key words】 percutaneous osteoplasty; percutaneous acetabuloplasty; acetabular metastasis; DSA-guidance

髋臼溶骨性转移瘤常引起患者髋部剧烈疼痛和行走功能障碍,轻微的活动都可能引发病理性骨折,一旦发生病理骨折,多数患者整日卧床,严重影响生活质量,增加得压疮,坠积性肺炎的机会。缓解疼痛和提高行走功能对髋臼骨转移瘤患者的生活质量具有较大意义^[1]。

经皮髋臼成形术(percutaneous acetabuloplasty, PA)作为经皮骨成形术(percutaneous osteoplasty, POP)的衍生技术,是治疗髋臼转移瘤的有效方法之一。PA在局部杀灭肿瘤的同时,能有效加固髋臼,防止发生病理性骨折。我们用PA治疗髋臼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 2005 年 10 月 - 2009 年 2 月,我科应用 PA 治疗 15 例髋臼转移瘤患者,共 19 处髋臼,平均年龄(53 ± 12)岁(29 ~ 75)岁。本组中原发癌包括:肺癌 9 例、乳腺癌 2 例、前列腺癌 2 例、肾癌和肝癌各 1 例。患者一般资料如表 1;其中 4 例患者双髋臼均有骨质破坏,所有患者均因不同程度的髋部癌性疼痛而就诊,均接受过传统治疗方法无效,包括药物止痛、化疗、激素疗法及放射治疗,患者不能耐受外科手术或拒绝外科手术。11 例术前服用阿片类止痛药,4 例服用非阿片类止痛药,疼痛控制不佳。其中 4 例患者能独立行走,但有跛行,8 例患者需要在拐杖帮助下短距离行走,3 例患者完全不能行走,卧床不起。

表 1 15 例患者 19 个髋臼 PA 治疗资料统计

编号	年龄 /性别	原发病变	病变髋臼 最大径 (mm)	骨水泥 注入量 (ml)	骨水泥外渗	行走评分					疼痛评分						
						术前	术后				术前	术后					
							1d,1周	1个月	3个月	6个月		1d,1周	1个月	3个月	6个月		
1	48/F	肺癌	左侧(13)	6	软组织渗出	1	3	2	2	2	D	8	3	3	2	2	D
2	45/F	肺癌	双侧(13,18)	5,8	无	0	1	3	3	?		8	8	3	2	?	
3	56/F	肺癌	右侧(21)	8	无	1	3	3	2	3	2	9	3	3	4	3	3
4	43/M	肺癌	右侧(24)	13	血管渗出	2	3	3	3	3	1	8	6	2	0	1	2
5	75/M	肾癌	右侧(15)	7	无	0	2	2	2	2	2	5	7	2	1	2	2
6	57/F	乳腺癌	左侧(17)	7	无	3	3	3	2	2	3	7	2	0	0	2	3
7	54/M	前列腺癌	右侧(21)	10	血管渗出	3	3	3	3	3	?	10	3	2	3	3	?
8	57/M	肺癌	左侧(18)	5	无	2	2	2	3	2	2	7	8	3	2	2	3
9	29/F	乳腺癌	双侧(23,25)	6,12	软组织渗出	1	2	3	3	3	3	8	2	2	3	3	5
10	58/M	肝癌	左侧(20)	11	无	1	2	2	3	3	3	7	2	5	3	3	3
11	52/M	肺癌	双侧(21,17)	6,8	无	0	2	3	2	2	D	8	2	5	3	2	D
12	43/M	肺癌	右侧(22)	9	血管渗出	1	3	2	2	?		9	2	1	3	?	
13	47/F	肺癌	左侧(18)	6	无	3	3	3	2	2	2	6	8	5	2	2	2
14	72/M	前列腺癌	左侧(21,25)	9,10	无	1	2	2	3	2	2	8	3	2	3	2	3
15	60/M	肺癌	左侧(16)	10	软组织渗出	3	3	2	2	D		9	4	5	3	D	

注:“D”表示死亡,“?”表示失访

1.1.2 手术材料与设备 Cook 公司的 Murphy M2 (13 G)PVP 专用针;以色列 Disc-o-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);高温消毒纯净硫酸钡;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 患者术前均签署手术知情同意书,评估患者心肺功能和凝血功能,所有患者术前均摄病变部位的 CT、MRI 和 ECT 片,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苯巴比妥钠镇静。

1.2.2 介入手术方法 手术在 DSA 引导下进行,患者取俯卧位,透视下定位病变髋臼,并做体表标记,选择好穿刺路径和角度。皮肤消毒,铺无菌手术巾,采用侧入路途径。透视下用 2%利多卡因逐层麻醉穿刺通道,将骨穿针按照 CT 与透视模拟的穿刺路径穿入髋臼病灶,正侧位及斜位多角度透视,确定穿刺位置正确后拔出针芯,用 Hi-Visco Flow 骨水泥压力注射器将调配好的混有硫酸钡的骨水泥

Simples-P PMMA 糨糊状时缓慢注入病变髋臼, DSA 机全程透视监视注射过程。若骨水泥外渗髋臼旁或外渗入血管, 停止 1 ~ 2 min 后在透视下缓慢注入 (由于体内温度较高, 骨水泥凝固较快, 体内变硬的骨水泥能阻断外渗), 或调整穿刺针的位置或斜面

后再注入骨水泥; 当骨水泥到达髋臼下缘或发现较多骨水泥外渗时停止注射。手术过程中全程监护血压, 心电图, 脉搏。术中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。

1.2.3 疗效评价 每例患者疼痛和行走功能被评

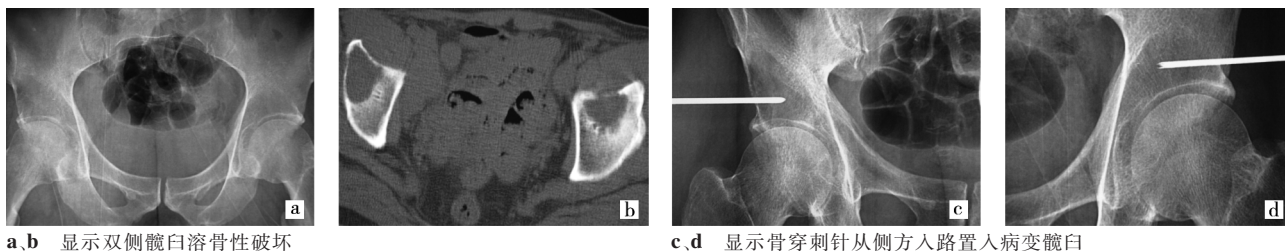


图 1 双侧髋臼病变显示进针路径

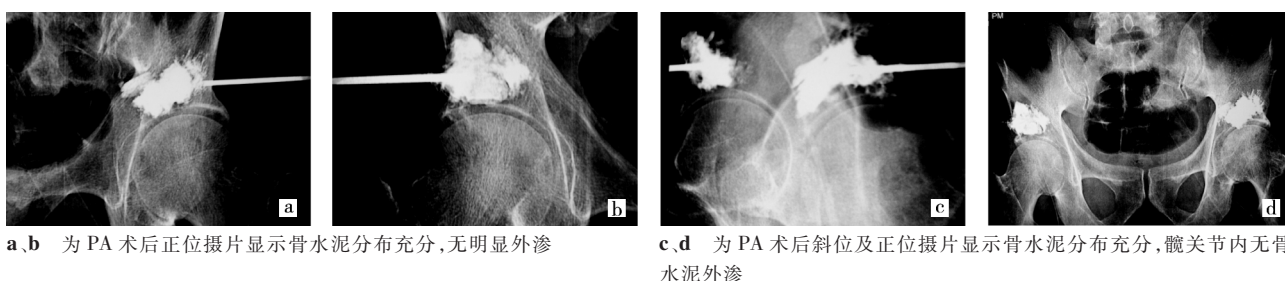


图 2 显示骨水泥分布, 无外渗

估和量化, 疼痛采用使用视觉模拟评分 (visual analog scale, VAS): 0 分, 无疼痛; 10 分, 最严重的疼痛。行走功能用风湿学家采用的评分标准。行走状况: 0 分, 无法行走; 1 分, 需要 2 支拐杖帮助下行走; 2 分, 需要 1 支拐杖帮助下行走; 3 分, 不需要帮助能行走, 但有跛行; 4 分, 正常行走^[2-3]。

对患者术前和术后 1 d、1、3 和 6 个月的疼痛和行走功能进行评分。对比患者术前和术后服用止痛药物的剂量。患者术后 1 d 行病变髋臼的 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 \pm 标准差表示。SPSS12.0 统计软件包 (Chicago IL, USA): 配对 t 检验和方差分析评估术前与术后疼痛缓解、行走能力和疼痛药物剂量变化情况, 设定 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义, 认为疼痛缓解。

2 结果

2.1 手术结果

15 例患者, 19 个髋臼在 DSA 引导下顺利完成 PA, 注入骨水泥 5 ~ 13 (8.2 ± 2.3) ml, 手术成功率 100%。PA 术中发生 3 例髋臼旁渗漏, 3 例髋臼旁血

管渗漏, 2 例患者术后发热, 体温 39° 以下, 外周血白细胞无升高, 1 周内恢复正常体温。3 例患者术后第 1 天疼痛加重, 1 ~ 3 d 后缓解, 无坐骨神经、阴部神经损伤, 肺栓塞及髋关节内骨水泥渗漏等严重并发症的发生 (表 1)。

2.2 疗效分析

本组 2 例术后 3 个月失访, 1 例术后 6 个月失访, 1 例术后 3 个月死亡, 2 例术后 6 个月死亡。随访过程中 5 例患者疼痛完全缓解, 不用止痛药; 7 例患者部分缓解, 止痛药物减半; 3 例患者轻微缓解。2 例患者随访最长时间 12 个月时仍保持良好止痛效果和行走功能。术前 VAS 评分平均 7.8 ± 1.3 , 术后 1 d 为 4.2 ± 2.5 ; 术后 1 周为 2.5 ± 1.6 ; 术后 1 个月, 2.2 ± 1.2 , 采用配对 t 检验分析, 两者差异有显著统计学意义 ($P < 0.01$), 认为疼痛明显缓解。术后 1 d、1 周、1、3 和 6 个月各组间采用方差分析, 差异无统计学意义 (P 均 > 0.05), 说明患者疼痛 6 个月内无明显变化。术前行走评分平均 1.5 ± 1.1 , 术后 1 d 为 2.5 ± 0.6 , 采用配对 t 检验分析, 两者差异有明显统计学意义 ($P = 0.0057$), 认为行走功能得到明显提高。术后 1 d、1 周、1、3 和 6 个月各组间采用方差分析, 差异无统计学意义 (P 值均 > 0.05), 认为患者术后行走功能 6 个月内保持稳定。详见图 3。

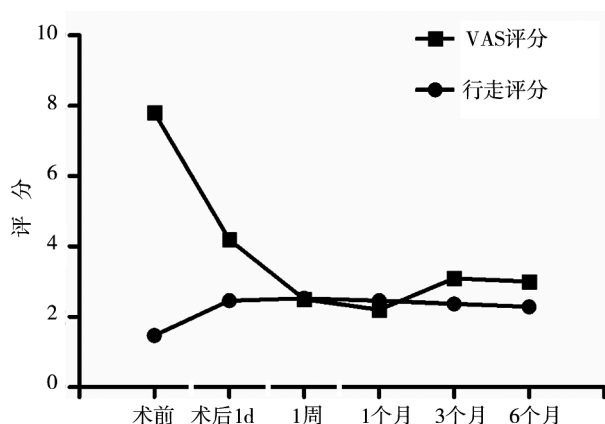


图 3 术前、术后 VAS 及行走评分对照

3 讨论

随着肿瘤检查手段和治疗水平的不断提高,肿瘤患者的生存率得到提高,髌臼转移性肿瘤也越来越多。髌臼转移瘤常破坏髌臼骨质结构,引起髌臼力学结构的不稳,导致患者严重疼痛和功能障碍。由于髌臼是人体的一个重要的承重关节——髌关节的重要组成部分,患者一旦发生病理性骨折就卧床不起,增加了压疮和坠积性肺炎的机会,严重影响患者的生活质量。有效的治疗方法应该是减轻疼痛和尽可能的重建髌臼的骨性结构,增强髌臼的承重力,恢复患者的下肢行走功能^[1]。

治疗髌臼转移瘤的关键是缓解疼痛和预防病理性骨折而由此引发的一系列并发症。传统的治疗方法主要有:外科手术,放疗,动脉灌注化疗,以及最近十年来发展起来的 PA 等。这类患者往往已处于肿瘤晚期,一般状况差,大多不能耐受外科手术,放射治疗后 10 ~ 14 d 通常能部分或完全缓解疼痛,但其对于放疗后复发的患者往往无效,且影响骨重建,动脉灌注化疗只能局部杀灭肿瘤细胞,对髌臼骨质破坏无法修复^[4]。

PA 是 POP 的衍生技术。自 1995 年 Cotton 等^[5]首次报道一组 11 例患者行 PA 术后 1 ~ 5 d 疼痛持续减轻 81.8%,除 1 例患者由于髌臼骨折增加疼痛,所有患者行走功能得到提高。Marcy 等^[6]报道对 12 例患者随访 4.6 个月,疼痛缓解和行走功能提高达 81.8%,1 例患者 15 d 后发生髌臼骨折。随后多组报道 PA 治疗髌臼转移瘤的短期和长期效果令人满意^[7-8]。孙钢等^[9]和周兵等^[10]报道个别髌臼转移瘤行 PA 取得了较好的疗效。

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 7.8 降到 4.2 ($P < 0.01$),术后 1 个月降低到 2.2 ($P < 0.01$)。5 例患者完全缓

解,不用止痛药;7 例患者部分缓解,止痛药物减半;3 例患者轻微缓解。本组止痛总有效率达 80%,所有患者行走功能得到提高,疗效明显,与其他报道相仿。

3.1 PA 的作用机制

PA 术后疼痛缓解一般在术后 24 h 内,但有关机制目前尚未完全明了。大多数学者认为注入骨水泥后,由于骨水泥的细胞毒性、肿瘤组织坏死、周围组织中神经末梢敏感性下降以及对理化、机械刺激反应性降低是其主要原因。髌臼稳定性加强及物理刺激减少亦可能是疼痛缓解的因素之一。其机制可能与以下因素有关:①骨水泥的支撑和稳定作用。骨水泥注入病变髌臼凝固后,能有效提高髌臼的支撑力,下肢活动时减轻了对骨膜的刺激。②血流阻断作用。注射骨水泥后,骨水泥渗入肿瘤组织内,破坏和阻隔其供养血管,导致部分肿瘤组织坏死。③骨水泥聚合反应产热。PMMA 聚合时可产生最高达 70 ~ 74°C 的高热,导致周围组织坏死和破坏组织内的神经末梢。④抑制肿瘤作用。PMMA 有类似无水乙醇的效用,于糊状注射时大量未聚的 PMMA 可以作用于肿瘤细胞,使局部肿瘤组织坏死。同时 PMMA 作为异物可导致炎性细胞聚集,影响肿瘤生长^[11-12]。

3.2 PA 的适应证与禁忌证

禁忌证:Cotton 等^[5,13]认为髌臼下缘骨质破坏直径超过 5 mm 的;髌臼周围软组织破坏不超过骨质破坏的 3 倍的;预期生存期不超过 1 个月的患者。适应证:除外禁忌证的髌臼转移性肿瘤。

3.3 不良反应和并发症

包括髌关节内和周围软组织骨水泥渗出,发热,肾功能损害,阴部神经损伤,下肢血栓性静脉炎,高血压,肺栓塞和心跳骤停等。Cotton 等^[5]报道 1 例患者术后肾功能损害,2 周后恢复正常。发热,短暂性疼痛加重一般在术后 1 ~ 4 d 自动缓解。1 例患者骨水泥渗入关节间隙,但是只引起短暂性疼痛加重,并不影响长期的疼痛缓解和行走功能。但是外渗入髌关节还是应该引起我们的高度重视,一旦发现关节内渗漏应马上活动髌关节,此时骨水泥尚未完全凝固,还有一定的塑形功能,活动可使水泥沿着髌关节的形态塑形,减轻对关节的刺激。

本组患者 PA 术中 3 例发生髌臼旁软组织渗漏,3 处血管渗漏,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,对病变髌臼骨质破坏和骨皮质,特

别是髌臼下缘的完整性进行评估。②穿刺针的位置,一般理想位置为髌臼病变中央,可根据术前 CT 和 DSA 透视选择进针成糨糊状的深度和角度。③骨水泥灌注的时机,当骨水泥黏稠成糨糊状时在透视下缓慢注入,一旦发现有渗漏迹象,立即停止注射。

总之,PA 是治疗髌臼转移瘤的有效方法,该法操作简单,安全可靠,能有效减轻疼痛和改善患者行走功能,但其只是局部治疗,对于适宜外科手术的患者还是首选外科治疗,PA 与放疗联合对局部肿瘤的控制更为有效。近年又有学者报道 PA 与射频消融术联合治疗髌臼肿瘤也取得了较好的效果^[14]。PA 对于晚期肿瘤伴有髌臼转移的患者提供了一种有效地治疗选择。

[参考文献]

- [1] Marco RAW, Sheth DS, Boland PJ, et al. Functional and oncological outcome of acetabular reconstruction for the treatment of metastatic disease[J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82A: 642 - 651.
- [2] Fishman B, Pasternak S, Wallenstein SL, et al. The memorial pain assessment card. a valid instrument for the evaluation of cancer pain[J]. Cancer, 1987, 60: 1151 - 1158.
- [3] Melzack R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods[J]. Pain, 1975, 1: 277 - 299.
- [4] Dewar JA. Managing metastatic bone pain[J]. BMJ, 2004, 329: 812 - 813.
- [5] Cotten A, Deprez X, Migaud H, et al. Malignant acetabular osteolyses: percutaneous injection of acrylic bone cement [J]. Radiology, 1995, 197: 307 - 310.
- [6] Marcy PY, Palussiere J, Descamps B, et al. Percutaneous cementoplasty for pelvic bone metastasis [J]. Support Care Cancer, 2000, 8: 500 - 503.
- [7] Kelekis A, Lovblad KO, Mehdizade A, et al. Pelvic osteoplasty in osteolytic metastases: technical approach under fluoroscopic guidance and early clinical results [J]. J Vasc Interv Radiol, 2005, 16: 81 - 88.
- [8] Sapkota BH, Hirsch AE, Yoo AJ, et al. Treatment of metastatic carcinoma to the hip with CT-guided percutaneous acetabuloplasty: report of four cases[J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20: 548 - 552.
- [9] 孙刚, 金鹏, 易玉海, 等. 经皮注射聚甲基丙烯酸酯治疗溶骨性骨盆区与外周骨转移瘤 [J]. 中华放射学杂志, 2005, 39: 869 - 873.
- [10] 周兵, 吴春根, 程永德, 等. 经皮骨水泥治疗椎体外恶性溶骨性病变的疗效分析[J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 29 - 33.
- [11] Kelekis AD, Somon T, Yilmaz H, et al. Interventional spine procedures[J]. Eur J Radiol, 2005, 55: 362 - 383.
- [12] Fournay DR, Schomer DF, Nader R, et al. percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty for painful vertebral body fractures in cancer patients[J]. J Neurosurgery, 2003, 98: 21 - 30.
- [13] Cotten A, Demondion X, Boutry N, et al. Therapeutic percutaneous injections in the treatment of malignant acetabular osteolyses[J]. RadioGraphics, 1999, 19: 647 - 653.
- [14] Callstrom MR, Charboneau JW, Goetz MP, et al. Image-guided ablation of painful metastatic bone tumors: a new and effective approach to a difficult problem[J]. Skeletal Radiol, 2006, 35: 1 - 15.

(收稿日期:2009-07-21)

作者: 吴春根, 王卫国, 程永德, 顾一峰, 旷小春, 李明华, 赵晖, 姚阳, WU Chun-gen, WANG Wei-guo, CHENG Yong-de, GU Yi-feng, KUANG Xiao-chun, LI Ming-hua, ZHAO Hui, YAO Yang

作者单位: 吴春根, 王卫国, 程永德, 顾一峰, 旷小春, 李明华, WU Chun-gen, WANG Wei-guo, CHENG Yong-de, GU Yi-feng, KUANG Xiao-chun, LI Ming-hua(上海市第六人民医院放射科, 200233), 赵晖, 姚阳, ZHAO Hui, YAO Yang(上海市第六人民医院肿瘤科, 200233)

刊名: 介入放射学杂志 ISTIC PKU

英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY

年, 卷(期): 2009, 18(12)

被引用次数: 0次

参考文献(14条)

1. Marco RAW, Sheth DS, Boland PJ Functional and ontological outcome of acetabular reconstruction for the treatment of metastatic disease[期刊论文]-Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume 2000
2. Fishman B, Pastemak S, Wallenstein SL The memorial pain assessment card.a valid instrument for the evaluation of cancer pain[期刊论文]-Cancer 1987
3. Melzack R The McGill Pain Questionnaire:major properties and scoring methods[期刊论文]-Pain 1975
4. Dewar JA Managing metastatic bone pain[期刊论文]-British Medical Journal 2004
5. Cotten A, Deprez X, Migaud H Malignant acetabular osteolyses:percutaneous injection of acrylic bone cement[期刊论文]-Radiology 1995
6. Marcy PY, Palussiere J, Descamps B Percutaneous cementoplasty for pelvic bone metastasis[期刊论文]-Supportive Care in Cancer 2000
7. Kelekis A, Lovblad KO, Mehdizade A Pelvic osteoplasty in osteolytic metastases:technical approach under fluoroscopic guidance and early clinical results[期刊论文]-Journal of Vascular and Interventional Radiology 2005
8. Sapkota BH, Hirsch AE, Yoo AJ Treatment of metastatic carcinoma to the hip with CT-guided percutaneous acetabuloplasty:report of four cases[期刊论文]-Journal of Vascular and Interventional Radiology 2009
9. 孙刚, 金鹏, 易玉海 经皮注射聚甲基异丁烯酸治疗溶骨性骨盆区与外周骨转移瘤[期刊论文]-中华放射学杂志 2005
10. 周兵, 吴春根, 程永德 经皮骨成形术治疗椎体外恶性溶骨性病变的疗效分析[期刊论文]-介入放射学杂志 2009
11. Kelekis AD, Somon T, Yilmaz H Interventional spine procedures[期刊论文]-European Journal of Radiology 2005
12. Fournay DR, Schomer DF, Nader R percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty for painful vertebral body fractures in cancer patients[期刊论文]-Journal of Neurosurgery 2003
13. Cotten A, Demondion X, Boutry N Therapeutic percutaneous injections in the treatment of malignant acetabular osteolyses[期刊论文]-Radiographics:A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc 1999
14. Callstrom MR, Charboneau JW, Goetz MP Image-guided ablation of painful metastatic bone tumors:a new and effective approach to a difficult problem[期刊论文]-Skeletal Radiology 2006

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfxzz200912009.aspx
授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 8d358fb6-cd48-4d15-b636-9df70175e04e

下载时间: 2010年9月20日