

•非血管介入 Non-vascular intervention•

经皮骨成形术在骨盆骨转移瘤治疗中的应用

刘鹤飞, 田庆华, 易飞, 宋戈, 王涛, 何煜, 吴春根

【摘要】目的 探讨 DSA 引导下经皮骨成形术(POP)在骨盆骨转移瘤治疗中的安全性及有效性。**方法** 回顾性分析 109 例行 POP 治疗的骨盆骨转移瘤患者(148 个病灶),所有患者至少随访 3 个月,采用 Oswestry 功能障碍指数(ODI)及视觉模拟评分(VAS)评价临床疗效,采用统计学方法对随访数据进行统计学分析。**结果** 109 例患者均顺利完成手术,技术成功率 100%,术前 VAS 和 ODI 分别为:6.91±1.35、71.30±8.39,术后 1 d、术后 1、3、6 和 9 个月的 VAS 和 ODI 分别为:(3.13±1.94)、(2.18±1.53)、(1.73±1.38)、(1.65±1.27)、(1.59±1.20)和(43.53±18.08)、(35.01±15.27)、(30.75±13.67)、(30.30±13.26)、(29.7±12.66)。102(93.6%)例患者病变部位疼痛有所缓解,6 例(5.5%)患者疼痛缓解不明显,1 例(0.9%)疼痛加重,术前与术后疼痛程度的差异有统计学意义($P<0.05$),28 例患者(25.7%)发生骨水泥渗漏,骨水泥渗漏至周围组织,未引起明显不适。**结论** DSA 引导下 POP 在骨盆骨转移瘤治疗中的创伤小,疗效好,可以成为骨盆骨转移瘤患者新的选择。

【关键词】 骨盆;骨转移瘤;经皮骨成形术;介入治疗

中图分类号:R730 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2018)-10-0936-05

Application of percutaneous osteoplasty in treating pelvic metastases LIU Hefei, TIAN Qinghua, YI Fei, SONG Ge, WANG Tao, HE Yu, WU Chungen. Department of Interventional Radiology, Affiliated Sixth People's Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Corresponding author: WU Chungen, E-mail: wucgsh@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the safety and efficacy of DSA-guided percutaneous osteoplasty (POP) in treating pelvic metastases. **Methods** The clinical data of 109 patients with pelvic metastases (148 lesions in total), who received POP, were retrospectively analyzed. All patients were followed up for at least 3 months. Oswestry disability index (ODI) and visual analog scale (VAS) scores were used to evaluate the clinical efficacy. The follow-up data were statistically analyzed by using statistical method. **Results** POP was successfully completed in all 109 patients, the technical success rate was 100%. Before POP, VAS and ODI were (6.91±1.35) and (71.30±8.39) respectively. At one day, one, 3, 6, 9 months after POP, VSA and ODI were (3.13±1.94), (2.18±1.53), (1.73±1.38), (1.65±1.27), (1.59±1.20) and (43.53±18.08), (35.01±15.27), (30.75±13.67), (30.30±13.26), (29.7±12.66), respectively. The pain severity at diseased region was relieved in 102 patients, the pain relief rate was 93.6%, while in 6 patients (5.5%) no obvious pain relief was obtained, and in one patient (0.9%) the pain was aggravated. Statistically significant difference in the severity of pain existed between post-POP pain degree and pre-POP one ($P<0.05$). Bone cement (PMMA) leakage was observed in 28 patients (25.7%). The bone cement leaked into the surrounding tissue, and the patients showed no obvious clinical symptoms. **Conclusion** For the treatment of pelvic metastases, DSA-guided POP is minimally-invasive and clinically-effective. Therefore, DSA-guided POP may be regarded as a new choice for patients with pelvic bone metastases. (J Intervent Radiol, 2018, 27: 936-940)

【Key words】 pelvis; bone metastasis; percutaneous osteoplasty; percutaneous osteoplasty; interventional therapy

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2018.10.007

基金项目:上海市自然科学基金面上项目(18ZR1429400)

作者单位:200233 上海交通大学附属第六人民医院放射科

通信作者:吴春根 E-mail: wucgsh@163.com

肿瘤骨转移的患者往往处于肿瘤中晚期,这些患者面临两大难题:癌痛及生活质量的下降,此时外科手术不是治疗方案的最佳选择,放化疗及止痛药的对症治疗往往不能取得令人满意的疗效。1987 年 Galibert 等^[1]首先报道用经皮椎体穿刺注射骨水泥治疗椎体血管瘤 7 例获得显著的止痛效果,从而开创了经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP),随后该技术逐渐应用到长骨、扁骨等椎外转移瘤的治疗中^[2-6],作为 PVP 技术的延伸和扩展,统称为经皮骨成形术(percutaneous osteoplasty, POP)。本文就 POP 在骨盆骨转移瘤治疗中的疗效做一报道。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 临床资料 2005 年 1 月到 2017 年 3 月,我科共对 109 例骨盆转移性骨肿瘤的患者行 POP 术,其中男 57 例,女 52 例,年龄 23~80 岁,平均(57 ± 11)岁,共累及 148 个部位。纳入标准:①由影像学资料结合肿瘤原发病史或病理资料证实为恶性肿瘤骨转移;②经传统治疗如放化疗或止痛药对症治疗等疗效欠佳,患者术前均行 CT 及 MRI 检查,病变累及髌骨 74 例次,髌臼 64 例次,坐骨 6 例次,耻骨 3 例次,骶骨 1 例次。有条件的患者术前行 ECT 或 PET-CT 检查,家属或患者本人签署知情同意书。原发肿瘤资料见表 1。

表 1 患者原发肿瘤

原发肿瘤	数量	原发肿瘤	数量
肺癌	46	甲状旁腺腺瘤	2
甲状腺癌	26	腹膜后恶性肿瘤	1
乳腺癌	10	胸骨纤维肉瘤	1
肝癌	7	鼻咽癌	1
前列腺癌	4	直肠癌	1
肾癌	3	淋巴瘤	1
膀胱癌	2	梭形细胞瘤	1
结肠癌	2	腺泡状软组织肉瘤	1

1.1.2 材料与仪器 手术均在 DSA 引导下进行,常规采用的骨穿刺针为 11 G 或 13 G 骨穿刺针--美国 COOK 公司产品,螺旋推进器采用的为 20 mL 螺旋推进器(山东冠龙公司产品),本临床数据时间跨度较大,手术前期使用的骨水泥为美国 Simplex-P Howmedica 生产的产品,后期使用的骨水泥为德国 Heraeus Medical GmbH 公司生产的 OSTEOPAL® V 骨水泥。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 术前在 CT 图像上根据病变部位

及范围确定穿刺点、穿刺角度以及恰当的穿刺入路,然后使用利多卡因在穿刺点作穿刺通道全层浸润麻醉,然后将穿刺针与身体横断面成合适的角度,穿刺到达目标病变处后,透视,正位及侧位透视后,确保达到理想的穿刺状态,然后调制骨水泥,在透视下缓慢注入,若发现骨水泥渗漏到周围组织立即停止注射,经正位及侧位透视确认骨水泥充填效果,效果理想后拔出穿刺针,穿刺点局部压迫后包扎术毕。如甲状腺癌骨转移的患者行左髌臼 POP,骨盆 CT 示:左髌臼骨质破坏(图 1①②),术后 DSA 透视下骨水泥无明显外渗(图 1③④)

1.2.2 疗效评价 采用 Oswestry 功能障碍指数(ODI)及视觉模拟评分(VAS)评价患者术前和术后 1 d、3、6、9 个月疼痛情况及临床状况,同时通过比较治疗前后止痛药的服用剂量变化、止痛药品类变化在一定程度上判断疗效,此外还可以通过随访病灶大小及活性进行判断,如图 1⑤⑥⑦⑧。

1.3 统计方法

统计学数值以平均值 \pm 标准差表示。统计学软件采用 IBM SPSS Statistics 22 统计分析软件。比较术前与术后 VAS 评分及 ODI 指数的变化, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

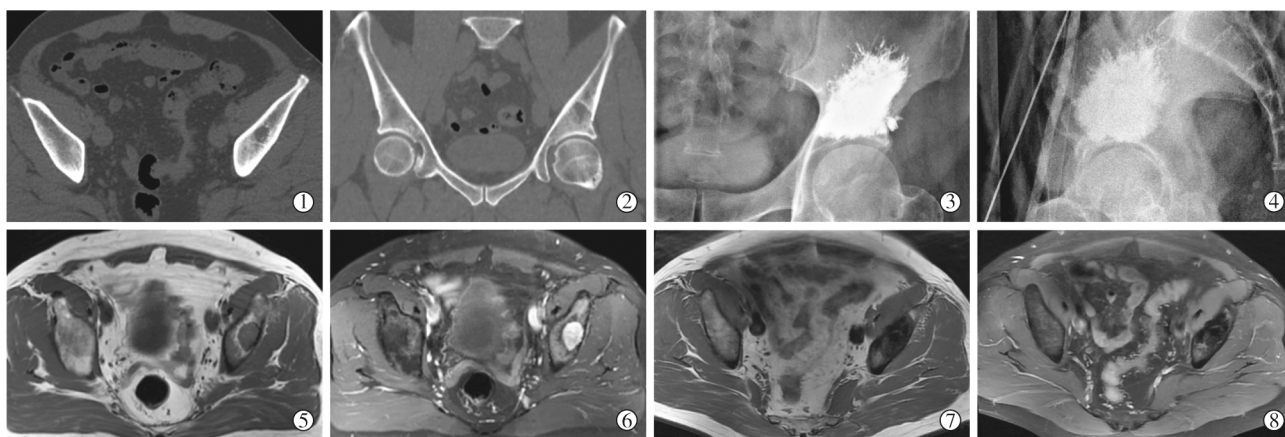
2 结果

2.1 手术结果

所有患者均在 DSA 引导下局麻顺利完成手术,穿刺针确认到位后注入骨水泥,骨水泥注入量为 3~60 mL,平均(13 ± 10) mL,骨水泥病灶填充效果良好,技术成功率 100%。术中 1 例患者、术后 2 例患者发生胸闷、气短等症状,给予心电监护及吸氧等对症支持治疗,患者情况好转,余患者心电监护指数正常,未出现明显不适。28 例患者(25.7%)发生骨水泥渗漏,骨水泥渗漏周围组织,未引起明显不适,未给予特殊处理。

2.2 疗效

患者随访时间为 3~36 个月,平均为(15.3 ± 6.1)个月,其中有 1 例甲状腺癌骨转移的患者自 2009 年至今一直随访、复查、治疗。患者的随访时间集中于 7~12 个月(38 例)、13~18 个月(37 例)和 19~24 个月(22 例)。采用 ODI 和 VAS 评价患者术前和术后 1 d,术后 1、3、6、9 个月时疼痛情况及临床状况,其中 102(93.6%)例患者病变部位疼痛有所缓解,6 例(5.5%)疼痛缓解不明显,1 例(0.9%)疼痛加重,缓解率为 93.6%,部分 ODI、VAS 及统计学



①CT平扫:左侧髌白横断面示溶骨性为主病变;②CT平扫:左侧髌白冠状面示溶骨性为主病变;③左髌俯卧位正位示骨水泥注入左髌白,骨水泥分布可,未见骨水泥外渗;④左髌俯卧位侧位示骨水泥注入左髌白,骨水泥分布可,未见骨水泥外渗;⑤术前 MRI T1:左侧髌白横断面示类圆形病灶;⑥术前 MRI T1+(压脂):左侧髌白横断面示类圆形病灶强化;⑦POP 术后 2 个月 MRI T1:左侧髌白横断面示病灶术后表现;⑧术后 2 个月 MRI T1+(压脂):左侧髌白横断面示病灶无明显强化

图 1 不同部位(体位)骨盆转移瘤病变及治疗经过影像

处理数据见表 2:手术前后临床评估数据,术前及术后 ODI 及 VAS 变化见图 2、图 3,同时通过随访患者治疗前后止痛药的服用剂量及止痛药品类变化,发现 42 例(38.5%)患者摆长期脱服用止痛药的

困扰,31 例(28.4%)患者使用止痛药级别降低,29 例(26.6%)患者止痛药服用剂量减低,6 例(5.5%)患者止痛药服用情况无变化,1 例(0.9%)患者止痛药服用剂量增加。

表 2 手术前后临床评估数据

参数	术前	术后 1 d	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 9 个月
ODI	71.30±8.39	43.53±18.08	35.01±15.27	30.75±13.67	30.30±13.26	29.7±12.66
Z 值	-	-8.69	-8.89	-8.90	-8.86	-8.73
P 值	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
VAS	6.91±1.35	3.13±1.94	2.18±1.53	1.73±1.38	1.65±1.27	1.59±1.20
Z 值	-	-8.93	-9.02	-8.99	-8.90	-8.78
P 值	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

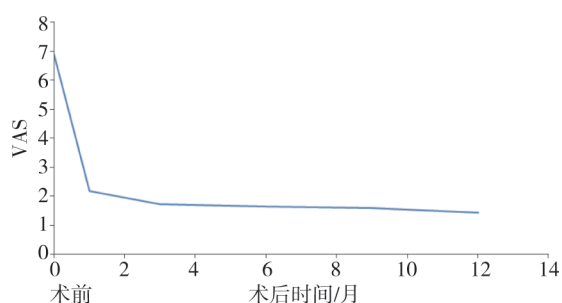


图 2 手术前后 VAS 评分变化

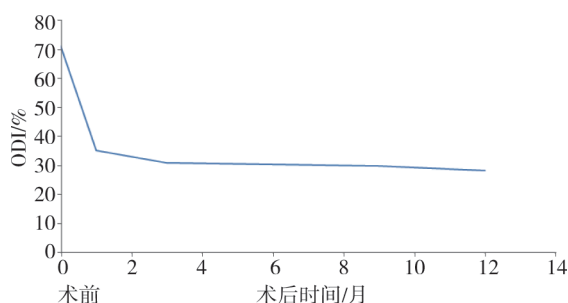


图 3 手术前后 ODI 指数变化趋势

3 讨论

骨转移瘤是指其他部位的恶性肿瘤转移至骨骼的肿瘤,无论来源是癌还是肉瘤,统称为转移瘤。随着恶性肿瘤治疗技术的发展,恶性肿瘤患者的 5 年生存期有所提高,同时骨转移瘤的发病率也随之增高^[7-8]。理论上讲,骨转移的好发部位与骨髓的造血功能有密切关系^[9],大多集中在红骨髓丰富的部位,如脊柱、骨盆、肋骨、颅骨、肱骨及股骨近端。这些部位不但为红骨髓,具有造血功能,而且血管丰富,血流速度呈多样性,肿瘤细胞易于停留。以往将恶性肿瘤发生骨转移后定义为晚期肿瘤而丧失治疗信心,认为已无临床治疗价值,但是近年来由于在认识上的进步、相关理论及手术技术的发展,将骨转移瘤定义为一种可以积极治疗的疾病,可以达到延长生存期、提高生存质量、减少肿瘤晚期给患者带来的痛苦、改善对于原发瘤治疗条件的目的,成为骨肿瘤治疗中的重要一部分。

骨盆骨转移瘤的传统治疗包括外科手术,放化疗,止痛药等对症治疗^[10],当肿瘤中晚期或肿瘤广泛浸润时,肿瘤组织与周围正常组织界限不清,同时盆腔血供丰富,外科手术后面临重建骨盆环完整性及出血这两大难题,所以外科手术并不是最佳选择^[11-12];约 60% 患者通过放化疗可以在一定程度上控制疼痛及肿瘤的进展,但不能改善骨质缺失这一重要问题^[13-14],同时由于肿瘤患者生存期较短,往往不能获得明显的临床效果^[3];根据癌痛的三阶梯治疗原则服用止痛药是目控制前癌痛的主要对策,但是随着病情进展,止痛药的服用剂量及等级会随之上升,不能取得明确临床效果^[15]。

现今,骨转移瘤可通过介入微创方式进行治疗,这种治疗方法是经皮在影像引导下进行的。根据病变和患者的状态确定根治性治疗或者姑息治疗的目的,介入治疗可以被分为消融和实变^[16]。消融技术通过急剧增高或降低肿瘤内的温度造成肿瘤坏死,从而实现减轻疼痛或根除病变的目的^[17],实变技术通过加固骨缺损以达到减轻疼痛及防止病理性骨折的目的^[18-21],同时骨水泥也可以通过阻断肿瘤血液循环、热效应及细胞毒性而产生质量效应,从而产生肿瘤抑制的效果^[22-23]。

POP 作为 PVP 技术的发展,多在 DSA 或 CT 的引导下实施^[24],本文所有的患者均在 DSA 的引导下实施手术,在 DSA 下可以实时观察穿刺针的进针深度及角度,在灌注骨水泥时可动态观察骨水泥的分布情况,做到实时监控,可随时停止骨水泥的灌注,最大程度避免骨水泥外溢,避免引起严重的临床并发症,但是面临辐射这一问题。患者术前应完善 CT、MRI 检查,必要时 ECT 或 PET-CT,确定进针点,进针角度及穿刺路径。骨盆肿瘤常涉及周围骨质及邻近软组织,CT 是评价病变周围骨质侵犯情况的首选检查,MRI 可以准确判断肿瘤边界及其对周围软组织的侵犯(灵敏度 92%,特异度 96%),从而确定肿瘤手术的安全边界^[25-26]。本临床数据的所有病例为达到加固骨骼及充分杀灭肿瘤组织的目的,灌注的骨水泥尽可能充分填充骨缺损部位,骨水泥注入量为 3~60 mL,平均(13±10) mL,骨盆转移瘤往往伴有骨皮质缺损,骨水泥灌注容易突破骨骼范围进入周围软组织或关节间隙,导致邻近组织受压或关节功能受限,面临这种情况,对策是当骨水泥处于拉丝后期时进行注射^[27],同时在透视下缓慢注入,若发现骨水泥渗漏到周围组织立即停止注射,本组临床骨水泥渗漏率为 25.7%,未引起明显临床不适。

术中根据病变部位患者需要采取不同的体位,透视时操作者需要把球管调到合适角度,如病灶位于髂骨后侧,患者取俯卧位,将球管打到病变髂骨的切线位,充分显示髂后上嵴平面,若病灶位于髂骨前侧,患者取仰卧位,将球管打到病变髂骨的切线位,充分显示髂前上嵴平面,若病灶位于耻骨、坐骨、骶尾骨,患者取俯卧位,球管成标准正侧位透视,即正位透视确保椎体棘突位于正中,侧位透视确保双侧股骨头重叠。

本研究主要探讨 POP 在骨盆骨转移瘤治疗中的疗效,通过统计学方法对研究数据进行验证,首先使用 SPSS 验证随访的数据是否符合正态分布,验证结果证实随访数据不符合正态分布,随后放弃配对 *t* 检验,采取符号秩和检验,证实术前及术后 VAS 及 ODI 差异有显著性意义($P<0.05$)(表 2),102 例(93.6%)患者病变部位疼痛有所缓解,6 例(5.5%)患者疼痛缓解不明显,1 例(0.9%)疼痛加重,缓解率为 93.6%。Wallace 等^[28]报道 POP 联合射频治疗髌臼肿瘤骨转移患者的研究,共纳入 11 例患者,8 例(73%)患者的疼痛在治疗后疼痛部分缓解,9 例(75%)患者在为期 62 d 的随访中没有延迟并发症出现。Guzik^[29]报道了 13 例 POP 治疗髌臼骨转移瘤的病例,4 例单纯的行 POP,9 例行 POP 联合髌关节切除及成形术,术后所有患者疼痛强度均明显下降,髌关节活动良好。Kim 等^[30]报道了 18 例 POP 治疗骨转移瘤的病例,所有患者疼痛明显缓解,且 PET-CT 的 Δ TLG 和 Δ MTV 是患者术后疼痛缓解程度的最佳预测指标。

本研究有一定的局限性,如治疗方法的单一,只探讨了单纯 POP 在骨转移瘤中的应用,未行联合治疗如 POP 联合射频消融术或 POP 联合 ¹²⁵I 粒子植入术,此外本研究的疗效通过 VAS 及 ODI 评价,具有一定的主观性。

总之,诸多临床研究都认为 POP 是治疗骨盆骨转移瘤安全有效的治疗方法^[5,28-31],能迅速明显缓解患者疼痛及抑制肿瘤进展,当骨转移瘤患者传统治疗效果不理想时,可行介入治疗以提高生活质量。

[参考文献]

- [1] Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty[J]. Neurochirurgie, 1987, 33: 166-168.
- [2] 周 兵, 吴春根, 程永德, 等. 经皮骨成形术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.
- [3] 田庆华, 吴春根, 顾一峰, 等. 经皮骨成形术治疗椎外转移性骨肿瘤的应用[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 645-650.
- [4] Sun G, Jin P, Li M, et al. Percutaneous cementoplasty for painful osteolytic humeral metastases: initial experience with an innovative technique[J]. Skeletal Radiol, 2011, 40: 1345-1348.
- [5] Lane MD, Le HB, Lee S, et al. Combination radiofrequency ablation and cementoplasty for palliative treatment of painful neoplastic bone metastasis: experience with 53 treated lesions in 36 patients[J]. Skel Radiol, 2011, 40: 25-32.
- [6] Cotten A, Duquesnoy B. Percutaneous cementoplasty for malignant osteolysis of the acetabulum[J]. Presse Med, 1995, 24: 1308-1310.
- [7] Baek SJ, Hur H, Min BS, et al. The characteristics of bone metastasis in patients with colorectal cancer: a long-term report from a single institution[J]. World J Surg, 2016, 40: 982-986.
- [8] 陈晓钟, 张鸿未. 骨转移瘤的临床研究进展[J]. 中国肿瘤, 2006, 15: 183-186.
- [9] Jones RJ. The role of bone marrow imaging[J]. Radiology, 1992, 183: 321-322.
- [10] Janjan N. Bone metastases: approaches to management[J]. Semin Oncol, 2001, 28(4 Suppl 11): 28-34.
- [11] Chhaya S, White LM, Kandel R, et al. Transarticular invasion of bone tumours across the sacroiliac joint[J]. Skel Radiol, 2005, 34: 771-777.
- [12] Fuchs B, Yaszemski MJ, Sim FH. Combined posterior pelvis and lumbar spine resection for sarcoma[J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, 397: 12-18.
- [13] Matcuk GR Jr, Mahanty SR, Skalski MR, et al. Stress fractures: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options[J]. Emerg Radiol, 2016, 23: 365-375.
- [14] Uezono H, Tsujino K, Moriki K, et al. Pelvic insufficiency fracture after definitive radiotherapy for uterine cervical cancer: retrospective analysis of risk factors[J]. J Radiat Res, 2013, 54: 1102-1109.
- [15] Meuser T, Pietruck C, Radbruch L, et al. Symptoms during cancer pain treatment following WHO-guidelines: a longitudinal follow-up study of symptom prevalence, severity and etiology[J]. Pain, 2001, 93: 247-257.
- [16] Cazzato RL, Buy X, Grasso RF, et al. Interventional radiologist's perspective on the management of bone metastatic disease [J]. Eur J Surg Oncol, 2015, 41: 967-974.
- [17] Gangi A, Guth S, Imbert JP, et al. Percutaneous vertebroplasty: indications, technique, and results[J]. Radiographics, 2003, 23: e10.
- [18] Georgy BA, Wong W. Plasma-mediated radiofrequency ablation assisted percutaneous cement injection for treating advanced malignant vertebral compression fractures [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2007, 28: 700-705.
- [19] Toyota N, Naito A, Kakizawa H, et al. Radiofrequency ablation therapy combined with cementoplasty for painful bone metastases: initial experience [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2005, 28: 578-583.
- [20] Clarencon F, Jean B, Pham HP, et al. Value of percutaneous radiofrequency ablation with or without percutaneous vertebroplasty for pain relief and functional recovery in painful bone metastases [J]. Skel Radiol, 2013, 42: 25-36.
- [21] Botton E, Edeline J, Rolland Y, et al. Cementoplasty for painful bone metastases: a series of 42 cases [J]. Med Oncol, 2012, 29: 1378-1383.
- [22] Kang HG, Roh YW, Kim HS. The treatment of metastasis to the femoral neck using percutaneous hollow perforated screws with cement augmentation [J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91: 1078-1082.
- [23] Kim JH, Kang HG, Kim JR, et al. Minimally invasive surgery of humeral metastasis using flexible nails and cement in high-risk patients with advanced cancer [J]. Surg Oncol, 2011, 20: e32-e37.
- [24] Trumm CG, Pahl A, Helmberger TK, et al. CT fluoroscopy-guided percutaneous vertebroplasty in spinal malignancy: technical results, PMMA leakages, and complications in 202 patients [J]. Skel Radiol, 2012, 41: 1391-1400.
- [25] Cho HS, Park IH, Jeon IH, et al. Direct application of MR images to computer-assisted bone tumor surgery [J]. J Orthop Sci, 2011, 16: 190-195.
- [26] Tuncbilek N, Karakas HM, Okten OO. Dynamic contrast enhanced MRI in the differential diagnosis of soft tissue tumors [J]. Eur J Radiol, 2005, 53: 500-505.
- [27] Kim YJ, Lee JW, Kim KJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for intravertebral cleft: analysis of therapeutic effects and outcome predictors [J]. Skeletal Radiol, 2010, 39: 757-766.
- [28] Wallace AN, Huang AJ, Vaswani D, et al. Combination acetabular radiofrequency ablation and cementoplasty using a navigational radiofrequency ablation device and ultrahigh viscosity cement: technical note [J]. Skel Radiol, 2016, 45: 401-405.
- [29] Guzik G. Cemented reconstruction of acetabular ceiling using the vertebroplasty set in treatment of metastatic lesions [J]. Orthop Traumatol Rehabil, 2014, 16: 129-137.
- [30] Kim YI, Kang HG, Kim SK, et al. Clinical outcome prediction of percutaneous cementoplasty for metastatic bone tumor using ¹⁸F-FDG PET-CT [J]. Ann Nucl Med, 2013, 27: 916-923.
- [31] Zhang J, Yang Z, Wang J, et al. Study of treatment using percutaneous acetabuloplasty and interstitial implantation of ¹²⁵I seeds for patients with metastatic periacetabular tumors [J]. World J Surg Oncol, 2012, 10: 250.

(收稿日期:2017-11-18)

(本文编辑:俞瑞纲)