

DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.04.024

单侧椎体后凸成形术治疗多发性骨髓瘤相关多节段椎体压缩性骨折的临床观察

高伟¹ 陈亮^{1△} 张志明² 顾勇¹ 杨惠林¹ 唐天驷¹

(1 苏州大学第一附属医院骨科 江苏 苏州 215006; 2 杭州市西溪医院骨外科 浙江 杭州 310023)

摘要 目的:评价经单侧穿刺球囊扩张椎体后凸成形术(BKP)治疗多发性骨髓瘤(MM)相关的多节段椎体压缩性骨折的可行性与临床疗效。**方法:**2009年8月~2011年10月收集单纯采用经皮单侧穿刺BKP治疗MM所致的多节段椎体压缩性骨折患者共11例30个椎体。手术前后分别通过视觉模拟评分(VAS)、Oswestry功能障碍指数(ODI)、SF-36各项指标评分、X线检查,以评价手术前后椎体疼痛的缓解、功能改善、患者满意度、椎体的高度及后凸Cobb角的恢复,以及骨水泥的渗漏情况。**结果:**11例患者共30个椎体均手术顺利。术中经单侧椎弓根注入骨水泥平均3.26 mL/椎。平均手术时间19 min/椎。每个椎体的平均透视19次。平均随访12.5个月,4例随访中死亡。术后各时期的VAS和ODI评分均较术前明显降低($P<0.05$)。术后SF-36大部分指标评分明显改善。术后椎体前缘、中线高度及Cobb角矫正较术前明显恢复($P<0.05$)。骨水泥渗漏率3.1%,但无明显的临床症状。**结论:**经单侧穿刺BKP治疗MM相关的椎体压缩性骨折手术时间短,较为安全,缓解疼痛迅速,明显改善后凸畸形,提高了患者生活独立能力和精神状态。

关键词:多发性骨髓瘤;椎体压缩骨折;椎体后凸成形术

中图分类号:R681 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2014)04-700-04

Clinical Observation on the Efficacy of Unipedicular Balloon Kyphoplasty in the Treatment of Multiple Myeloma-Related Vertebral Compression Fractures

GAO Wei¹, CHEN Liang^{1△}, ZHANG Zhi-ming², GU Yong¹, YANG Hui-lin¹, TANG Tian-si¹

(1 Department of Orthopaedic Surgery, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu, 215006, China

2 Department of Orthopedics, Xixi Hospital of Hangzhou, Hangzhou, Zhejiang, 310023, China)

ABSTRACT Objective: To evaluate the efficacy and feasibility of unipedicular balloon kyphoplasty for multiple myeloma-related vertebral fractures. **Methods:** From August 2009 to October 2011, a total of 30 multiple myeloma-related vertebral fractures in 11 patients were collected, and all the Vertebral Fractures were treated by unipedicular balloon kyphoplasty. We evaluated the level of pain, functional status and patient satisfaction by analyzing the data of visual analogue scale (VAS), Oswestry disability index(ODI) score and SF-36 questionnaire respectively before and after the operation. preoperative and postoperative radiographs were analyzed to evaluate the restoration of vertebral height, kyphotic angle and complication. **Results:** All the surgeries were performed successfully without any complications. Mean volume of bone cement injected into one centrum was 3.26 mL. The mean operation time of one level was 19 min. The mean fluoroscopy times of one level was 19. In the mean follow-up of 12.5 months, 4 patients died. Both VAS and ODI score decreased significantly in different follow-up period after the operation. Most of subscores measured by the SF-36 questionnaire were significantly increased ($P<0.05$). Vertebral height and the mean kyphotic angle were improved ($P<0.05$). Cement leakage occurred at one level (3.1 %), but no any adverse symptoms. **Conclusion:** Unipedicular balloon kyphoplasty is effective and relatively safe for multiple myeloma-related vertebral fractures, and can improve qualities of living alone and mental state of patients.

Key words: Multiple myeloma; Vertebral compression fracture; Kyphoplasty

Chinese Library Classification(CLC): R681 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)04-700-04

前言

多发性骨髓瘤(multiple myeloma, MM)以溶骨性骨质破坏

为典型临床表现,常导致多椎体病理性骨折,腰背部持续性疼痛,甚至伴有神经系统的并发症,严重影响患者的生活质量与精神状态。由于严重的骨折破坏以及椎体骨折的多发性,通常不可能采用内固定稳定椎体,矫正畸形的方法缓解疼痛。放疗与化疗对缓解疼痛治疗疾病起到一定的作用,但不能明显提高患者生存质量。球囊扩张椎体后凸成形术(balloon kyphoplasty, BKP)是在经皮椎体成形术基础上发展而来的,对治疗骨质疏松所致的椎体压缩性骨折、脊柱溶骨性转移瘤、脊椎血管瘤等

作者简介:高伟(1980-),男,硕士,主治医师,主要研究方向:脊柱外科,电话:0512-67780111, E-mail: gaow2010@163.com

△ 通讯作者:陈亮, E-mail: chenliang1972@hotmail.com

(收稿日期:2013-05-26 接受日期:2013-06-21)

具有即刻止痛、稳定椎体、患者可早期下床活动等优点,但一般是经双侧椎弓根行 BKP 治疗^[1,2]。Steinmann 等通过生物力学实验证明,单侧 BKP 可达到双侧 BKP 的椎体强度、刚度和椎体高度等,手术风险性同样很小,而且减少了手术时间和放射次数,节约了手术费用^[3]。2009 年 8 月~2011 年 10 月我院采用单侧穿刺 BKP 治疗 MM 相关的多节段椎体压缩性骨折 11 例共 30 个椎体,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2009 年 8 月~2011 年 10 月收集单纯采用单侧 BKP 治疗且患椎 ≥ 2 的患者共 11 例,男 7 例,女 4 例,平均年龄 63.8 岁;均符合国际骨髓瘤工作小组(IMWG)推荐的诊断标准^[4]。患者均以严重的腰背痛为主要症状,但无神经症状,两例患者接受放疗,效果差。MRI 检查确定椎体溶骨性破坏伴有病理性骨折的节段与数量(T1WI 低信号,T2WI 与 STIR 高信号),通过 X 线、CT 检查后壁不完整的椎体 3 个。选择局部扣痛椎体与影像学检查椎体破坏节段相符合。确定手术椎体 2 个节段者 5 例,3 个节段者 4 例,4 个节段者 2 例,共 30 椎体(T10 1 个,T11 3 个,T12 7 个,L1 6 个,L2 7 个,L3 4 个,L4 2 个),均采取单侧 BKP,术前患者一般情况良好,心肺功能以及各项血常规、生化检查正常。有的病例凝血时间异常,术前给与治疗调至正常。

1.2 手术方法

气管插管全麻下,俯卧位,C 型臂透视下定位,体表标记穿刺点,常规皮肤消毒铺巾。根据标记在单侧作一长约 0.5 cm 的纵切口。透视下经椎弓根将穿刺针刺入椎体内(根据相应椎体的 CT 平扫判定其内倾角度),超过椎体后缘约 2~3 mm 后停止。取出内芯,置工作套管,将精细钻缓慢钻入,拨出骨钻后用导针探查椎体内情况,放入球囊,椎体正位透视时,球囊超过椎体的中线,为使椎体两侧同时得到强化^[5]。扩张球囊并注意球囊注射器的压力数值。注入调配好的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)骨水泥,对椎体后壁破损者,使用“C”型臂 X 线机全程动态监测灌注过程。当骨水泥接近椎体边缘或后壁 1/4 时,应停止灌注,以防渗漏^[6]。操作完成后,在骨水泥凝固前旋转推杆取出手术器械,术后 1~2 d 可允许患者下地活动。

1.3 疗效评估

患者术前均行 X 线、重建 CT 和 MRI 检查以确定患椎节段及数量,椎体后壁完整性,椎管、椎弓根受累情况。手术中记录每个椎体球囊压力及使用的骨水泥用量,每例患者的手术时

间、透视次数、出血量,再计算每个椎体平均手术时间、透视次数、出血量。

在术前、术后 3 天、1 个月、3 个月、6 个月使用 10 分制(0 分为无痛,10 分为极度疼痛)视觉模拟疼痛评分法(VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评估疼痛缓解和功能改善情况。术前、术后 1 个月、6 个月分别进行标准的 SF-36 问卷调查自评,评估生活质量的变化,具体指标:机体功能(PF)、独立能力(RP)、疼痛(BP)、情感(RE)、全身情况(GH)、社会功能(SF)、活力(VT)、精神状态(MH)。

末次随访时请患者对整个手术的效果的满意度打分(1~5 分),1 分:非常不满意,5 分:非常满意。

手术前后复查标准正侧位 X 线片,了解骨水泥分布情况,在侧位片测量椎体前缘、中部和后缘的高度,并计算高度值:患椎椎体高度值=(患椎椎体高度/患椎上下椎体高度的平均值) $\times 100\%$,测量椎体后凸畸形 Cobb 角。

1.4 统计学方法

运用 SPSS 13.0 统计学软件分析,各组计量资料数据采用($\bar{X} \pm S$)形式表示,对手术前后的各组数据行自身配对 t 检验, $P < 0.05$ 差异具有统计学意义。

2 结果

11 例患者共 30 个椎体均顺利安全完成单侧 BKP 手术。术中注入骨水泥 2.5~4 mL/椎,平均 3.26 mL/椎。患者手术时间 45~80 min,平均 19 min/椎。每例患者出血量约 5~30 mL,平均 5.2 mL/椎。术中平均每个椎体的透视 19 次。术后一天患者均可下床活动。随访 5.5~20 个月,平均 12.5 个月,4 例随访中死亡,其中术后 6 个月内死亡 2 例,>6 个月死亡 2 例,死亡原因为感染、心肺功能衰竭等。

术后随访的各时间点 VAS 和 ODI 评分均较术前显著降低,差异具有统计学意义(表 1)。术后 SF-36 各项指标评分中,在随访的各时期机体机能(PF)、独立功能(RF)、躯体疼痛(BP)、情感(RE)、全身情况(GH)均明显改善,社会功能评分在随访 3 个月改善(表 2)。

术后 3 个月,11 例患者中对手术满意度打分,无非常不满意或不满意者(满意度 ≤ 2 分),3 分者 3 例, ≥ 4 分者共 8 例,占 72.7%。

术后椎体前缘、中线高度及 Cobb 角矫正较术前明显恢复($P < 0.05$)(表 3),后缘高度较术前无统计学意义。仅 1 例 1 个椎体(3.1%)出现骨水泥椎间隙渗漏,但无明显的临床症状。其余

表 1 术前及术后不同时期 VAS 与 ODI 评分($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Mean improvement in VAS and ODI of pre and post operation ($\bar{x} \pm s$)

	N	VAS score	ODI score
Preoperative	11	7.8 $\pm$ 1.1	81.6 $\pm$ 7.3
Postoperative (3 days)	11	2.9 $\pm$ 0.9 $\blacktriangle$	31.2 $\pm$ 4.6 $\blacktriangle$
3-Month follow-up	10	3.0 $\pm$ 1.2 $\blacktriangle$	28.4 $\pm$ 5.1 $\blacktriangle$
6-Month follow-up	9	3.3 $\pm$ 1.1 $\blacktriangle$	32.5 $\pm$ 3.7 $\blacktriangle$
Final follow-up	7	3.5 $\pm$ 0.7 $\blacktriangle$	30.8 $\pm$ 2.8 $\blacktriangle$

Note: $\blacktriangle P < 0.05$ compared to preoperative value.

表 2 术前及术后各时间点 SF-36 各项指标评分($\bar{x} \pm s$)Table 2 Mean improvement of SF 36 scores ($\bar{x} \pm s$)

	N	PF	RF	BP	RE	GH	SF	VT	MH
Preoperative	11	29.3± 10.4	10.8± 8.1	22.3± 9.7	28.1± 14.3	35.3± 12.1	27.6± 11.7	36.1± 9.9	46.3± 14.1
3-Monthfollow-up	10	43.3± 14.2 [▲]	35.7± 11.3 [▲]	66.8± 16.1 [▲]	45.5± 11.4 [▲]	49.4± 13.3 [▲]	39.5± 12.1 [▲]	40.6± 9.1 [▲]	50.2± 15.2 [▲]
Final follow-up	7	40.1± 13.8 [▲]	38.2± 13.5 [▲]	57.2± 12.5 [▲]	48.2± 12.1 [▲]	48.1± 10.9 [▲]	30.4± 9.3 [▲]	39.7± 11.4 [▲]	48.5± 11.6 [▲]

Note: [▲] P<0.05 compared to preoperative value; [●] P>0.05 compared to preoperative value.

表 3 术前及术后椎体高度值和 Cobb 角($\bar{x} \pm s$)Table 3 Mean variation in vertebral height and kyphotic angle of pre and post operation ($\bar{x} \pm s$)

	Preoperative	Postoperative
Anterior(%)	47.2± 11.4	70.2± 10.6 [▲]
Middle(%)	63.8± 12.6	75.2± 14.5 [▲]
Posterior(%)	76.7± 13.6	78.2± 12.2
Cobb angle(°)	16.3± 5.6	7.6± 5.2 [▲]

Note: [▲] P<0.05 compared to preoperative value.

未出现其他手术并发症。有 1 例患者行 T12、L2 椎体成形术,术后 4 个月,再次出现 L3、L4 骨髓瘤转移所致病理性骨折,再次行 L3、L4 单侧 BKP,仍效果良好。

3 讨论

随着我国迈入老龄化社会,近年来 MM 的发病率已处于明显上升趋势。国外报道约 34-64% 的患者以脊柱椎体病理性骨折及严重的疼痛为首发症状^[7],而且进行性加重,经常需要卧床,使用支具以及镇痛药等缓解疼痛,但效果有限,严重影响了生存质量。在治疗上,口服双膦酸盐能够阻止骨质的丢失治疗骨病的作用^[12],但不能对破坏椎体产生修复作用,而且还可能产生肾功能损害以及颌骨坏死等严重副作用。放疗和化疗能够缓解骨质进一步的破坏,缓解疼痛,但同样不能达到修复骨质的目的。患者由于消耗严重,较多的并发症,死亡率高,使用内固定稳定椎体的开放性手术已经很少在该类患者应用。

近年来,PVP 和 PKP 新技术的出现对治疗骨质疏松性的椎体骨折、病理性骨折等提供了新途径。它具有快速的止痛效果,有效增强椎体的稳定性和强度,明显改善脊柱的活动功能等优点^[13,14]。但 PKP 具有更少的骨水泥渗漏发生率^[8],对于治疗 MM 相关的椎体病理性骨折同样具有良好的止痛效果,明显改善患者的生存质量^[9]。很多回顾性研究分析也表明,PKP 对治疗 MM 相关的椎体病理性骨折是一种安全、快速止痛、显著恢复椎体功能的微创手术^[1,10]。而 PKP 手术大部分都以双侧治疗为主,但近些年来也有不少文献报道单侧 BKP 术与双侧相比同样可以获得满意的疗效^[15],而且单侧 BKP 穿刺及渗漏风险少,手术时间短,透视射线次数少,节约患者手术费用等优点^[15,11]。MM 患者体质弱,出凝血时间延长,故减少穿刺损伤会减少出血量,一定程度上降低了手术风险性。

MM 所导致的椎体骨折往往伴有严重的周壁破损,加大了骨水泥渗漏的风险性。为了减少这种风险性,需要有完整的术前检查^[16]。我们还采用了杨惠林等^[6]介绍的手术方法,对于前壁破损,先用一些团状凝固过程中晚期的骨水泥堵塞缺损处,等待凝固后再正常关注早期骨水泥,对于侧壁或后壁不完整者,

全程动态“C”形透视,灌注至骨水泥到达椎体边缘 1/4 处停止,因而明显减少了骨水泥渗漏的发生率。

本组研究对 11 例患者均进行随访,术后一天患者均可下床活动,止痛效果迅速,VAS 疼痛评分由术前的 7.8± 1.1 降至术后 3 天的 2.9± 0.9(P<0.05),在以后的半年随访中无明显的加重现象。虽然有 1 例患者出现的术后 4 月腰痛再次出现,但上次的手术椎体(T12、L2)不是该次腰痛的“责任椎”,而是肿瘤再次侵蚀了 L3、L4。再次对 L3、L4 行单侧 BKP,止痛效果依然明显,患者较为满意,更加说明了单侧 BKP 的有效性及其低风险性。根据 SF-36 问卷调查自评,关于躯体疼痛的评分由术前的 22.3± 9.7 升至术后 3 个月的 66.8± 16.1(P<0.05),与 VAS 疼痛评分相符合。由于疼痛的明显减轻,患者的机体机能、独立功能、情感的评分均明显好转,老年患者能够下床户外活动也显著改善了全身情况评分。活力以及精神状态评分较术前无统计学差异,可能是由于本身疾病造成的心理压力所致。

总之,单侧 BKP 创伤较小,手术效果明显,患者满意率高,低风险性,更适合高龄和体弱,同时需治疗多个椎体的 MM 患者。本组患者均为多椎体骨折,复查 X 片时可能会造成投射角度的差别而造成测量误差。另外,本组资料的回顾性研究为非随机,病例数量较少,无该病种的双侧 BKP 的对比资料,访问时间不长,故有待于收集更多的病例资料进一步研究。

参考文献(References)

- [1] Zou J, Mei X, Gan M, Yang H. Kyphoplasty for spinal fractures from multiple myeloma[J]. J Surg Oncol, 2010, 102(1): 43-47
- [2] Kasperk C, Haas A, Hillengass J, et al. Kyphoplasty in patients with multiple myeloma a retrospective comparative pilot study [J]. J Surg Oncol, 2012, 105(7): 679-686
- [3] Steinmann J, Tingey CT, Cruz G, et al. Biomechanical comparison of unipedicular versus bipedicular kyphoplasty[J]. Spine, 2005, 30(2): 201-205
- [4] 姜亮,袁伟,刘晓光,等. 脊柱多发性骨髓瘤的诊断与治疗—附 36 例报告[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(7): 540-544

Jiang Liang, Yuan Wei, Liu Xiao-guang, et al. Diagnosis and treatment

- of spinal multiple myeloma: 36 cases report [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 1(7):540-544
- [5] 杨炎, 王根林, 杨惠林, 等. 单侧与双侧椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(6): 480-484
Yang Yan, Wang Gen-lin, Yang Hui-lin, et al. Unilateral versus bilateral balloon kyphoplasty for the fractures treatment of osteoporotic vertebral compression [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(6): 480-484
- [6] 杨惠林, 牛国旗, 王根林, 等. 椎体后凸成形术治疗周壁破损的骨质疏松性椎体骨折[J]. 中国骨科杂志, 2006, 26(3): 165-169
Yang Huilin, Niu Guo-qi, Wang Gen-lin, et al. Kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral fractures with vertebral body wall incompetence[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2006, 26(3): 165-169 (In Chinese)
- [7] Ramos L, de Las Heras JA, et al. Medium-term results of percutaneous vertebroplasty in multiple myeloma [J]. Eur J Haematol, 2006, 77:7-13
- [8] Phillips FM, Todd Wetzel F, Lieberman I, et al. An in vivo comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty[J]. Spine, 2002, 27(19): 2173-2079
- [9] Mendoza TR, Koyyalagunta D, Burton AW, et al. Changes in pain and other symptoms in patients with painful multiple myeloma-related vertebral fracture treated with kyphoplasty or vertebroplasty [J]. J Pain, 2012, 13(6): 564-570
- [10] Julka A, Tolhurst SR, Srinivasan RC, et al. Functional Outcomes and Height Restoration For Patients With Multiple Myeloma-Related Osteolytic Vertebral Compression Fractures Treated With Kyphoplasty[J]. J Spinal Disord Tech, 2012 Jun 1. [Epub ahead of print]
- [11] 陈亮, 杨惠林, 唐天驷. 单侧与双侧椎体后凸成形术治疗多椎体骨质疏松性压缩骨折疗效分析 [J]. 中华外科杂志, 2009, 47(21): 1642-1646
Chen Liang, Yang Hui-lin, Tang Tian-si. Unilateral versus bilateral balloon kyphoplasty in the treatment of multi-vertebral osteoporotic compression fractures [J]. Chinese Journal of Surgery, 2009, 47(21): 1642-1646(In Chinese)
- [12] Delea TE, El Ouagari K, Rotter J, et al. Cost-effectiveness of zoledronic acid compared with clodronate in multiple myeloma [J]. Curr Oncol, 2012, 19(6): 392-403
- [13] Qian Z, Sun Z, Yang H, et al. Kyphoplasty for the treatment of malignant vertebral compression fractures caused by metastases [J]. J Clin Neurosci, 2011, 18: 763-767
- [14] Lim BG, Lee JY, Lee MK, et al. Kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures in a cancer patient with neurological deficits and anterior vertebral wall destruction [J]. Pain Physician, 2011, 14: 539-544
- [15] 陈书连, 卢义峰, 王振, 等. 椎弓根外穿刺行单侧 PVP 或 PKP 术治疗上中位胸椎椎体骨折[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(11):905-909
Chen Shu-lian, Lu Yi-feng, Wang Zhen, et al. Unilateral extrapedicular vertebroplasty and kyphoplasty in the treatment of upper and mid-thoracic vertebral compression fracture [J]. Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(9): 905-909(In Chinese)
- [16] Sun ZY, Zhao H, Wu GZ, et al. Kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures with anterior vertebral wall destruction: How can we do it better Pain Physician, 2012, 15: 95-96

(上接第 699 页)

- [10] Saw J, Brennan DM, Steinhubl SR, et al. Lack of evidence of a clopidogrel-statin interaction in the CHARISMA Trial[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50(4): 291-295
- [11] Patti G, Pasceri V, Colonna G, et al. Atorvastatin pretreatment improves outcomes in patients with acute coronary syndromes undergoing early percutaneous coronary intervention[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 49 (12): 1272-1278
- [12] Martin PD, Warwick MJ, Dane AL, et al. Metabolism, excretion, and pharmacokinetics of rosuvastatin in healthy adult male volunteers[J]. Clin Ther, 2003, 25: 2822-2825
- [13] Jochmann N, Stangl K, Garbe E, et al. Female-specific aspects in the pharmacotherapy of chronic cardiovascular diseases [J]. Eur Heart J, 2005, 26: 1585-1595
- [14] Mehta SR, Yusuf S. The Clopidogrel in Unstable angina to prevent Recurrent Events (CURE) trial programme. Rationale, design and baseline characteristics including a meta-analysis of the effects of thienopyridines in vascular disease[J]. Eur Heart J, 2000, 21 (24): 2033-2041
- [15] Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, et al. ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction[J]. J Am Coll Cardiol, 2002, 40(7): 1366-1374
- [16] Mehta SR, Yusuf S, Peters RJG, et al. Effects of pretreatment with clopidogrel and aspirin followed by long-term therapy in patients undergoing percutaneous coronary intervention: the PCI-CURE study [J]. Lancet, 2001, 358(9281): 527-533
- [17] Shaw SM, Fildes JE, Yonan N, et al. Pleiotropic effects and cholesterol-lowering therapy[J]. Cardiology, 2009, 112(1): 4-12