

# 椎板减压联合射频消融辅助椎体成形术 治疗肺癌脊柱转移的临床研究

韩秀鑫, 王国文\*, 张超, 滕胜, 马育林, 多健, 杨吉龙

(天津医科大学附属肿瘤医院骨与软组织肿瘤科, 天津市肿瘤防治重点实验室, 天津 300060)

**摘要:**目的 探讨肺癌脊柱转移患者进行椎板减压联合射频消融辅助椎体成形术的安全性和有效性。方法 11例肺癌脊柱转移患者均行椎板减压联合射频消融辅助椎体成形术治疗。术中先行后路椎板减压,在开放手术下对病变椎体射频消融后行椎体成形术,所有患者均行椎管内固定,记录手术时间及术中出血量,统计骨水泥渗漏率。于术前、术后1月,应用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评估疼痛、Frankel分级评估脊髓损伤、卡式(Karnofsky, KPS)评分系统评估功能状态,统计二便恢复情况,应用EORTC QLQ-C30评分评估生活质量。结果 手术时间平均为(150.00±99.21)分钟,术中出血量平均为(410.00±102.23)mL,骨水泥渗漏率为27.3%。术后1月疼痛(VAS评分)较术前明显缓解( $P < 0.01$ )。术后1月,患者Frankel分级D、E级由术前的45.5%提高到81.8%。KPS评分(80~100)由术前的36.4%提高到72.7%。术前二便障碍的患者术后有55.6%(5/9)得到不同程度缓解。术前EORTC QLQ-C30评分为(84.09±9.48)分,术后为(54.64±15.17)分,患者生活质量明显提高( $P < 0.01$ )。结论 椎板减压联合射频消融辅助椎体成形术治疗肺癌脊柱转移手术时间短、出血量少、骨水泥渗漏率低,能明显减轻患者疼痛、改善脊髓损伤和功能状态,部分患者二便功能得以恢复,生存质量得到明显提高。

**关键词:** 肺肿瘤/并发症; 脊椎肿瘤/继发性; 椎体成形术/方法; 导管消融术/方法; 综合疗法; 回顾性研究  
中图分类号: R734.2; R730.6 文献标志码: A 文章编号: 1001-1692(2013)04-0374-04

大约65%肺癌患者会发生骨转移,而且在骨转移中以脊柱转移最为常见,一旦发生脊柱转移,常常出现疼痛甚至顽固性疼痛、脊髓或神经根损伤、括约肌功能障碍、脊柱不稳等症状,严重影响患者的生存质量<sup>[1]</sup>。肺癌发生转移后患者的中位生存期较短,临床医生对于肺癌脊柱转移患者是否采取手术治疗持慎重态度。本研究对11例肺癌脊柱转移瘤患者进行回顾性分析,评价后路椎板减压联合射频消融辅助椎体成形术治疗肺癌脊柱转移瘤的临床疗效,以期对肺癌脊柱转移患者的手术治疗提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

收集2008年6月-2011年10月天津医科大学附属肿瘤医院肺癌脊柱转移患者11例,其中男性6例,女性5例,年龄40~65岁,平均为50.2岁。Tomita评分均为6~7分, Tomita分型<sup>[2]</sup>如下: Tomita IV型2例, Tomita V型4例, Tomita VI型2

例, Tomita VII型3例。Frankel分级: C级6例, D级4例, E级1例。KPS 50~70分为72.7%; KPS 80~100分为27.3%。术前生活质量评价EORTC QLQ-C30为69~97分,平均(84.09±9.48)分

### 1.2 方法

**1.2.1 患者选择及术前准备** 纳入标准: (1) 预计生存期>3月; (2) 急性脊髓压迫产生相应神经症状,或者发生病理性骨折; (3) 伴有剧烈疼痛或顽固性疼痛; (4) 身体状况良好,术前评估能够耐受手术。对患者身体状况、手术风险、手术效果、术后并发症等进行综合评估,根据纳入标准最终筛选符合手术条件患者11例行手术治疗。所有患者治疗前均行相关检查,并与患者详细交代病情及相关风险,家属均签署治疗知情同意后采取相应治疗方案。

**1.2.2 手术步骤** 全麻,俯卧位,腹部悬空。术前定位,以病变椎体为中心取后正中切口,长度超过病变节段上、下各1个椎体,于病椎上下节段置入椎弓根螺钉,然后对椎板切除减压,充分减压后,在“C”型臂X光机监视下通过11G或13G骨穿针经单侧或双侧椎弓根导入UniBlate单极电极针(RITA1500X型)布入椎体病变区,射频的初始功率为50W,根据针尖裸露长度不同形成不同大小接近球形的消融灶,根

收稿日期: 2013-01-28

作者简介: 韩秀鑫(1978-),男,山东日照人,天津医科大学附属肿瘤医院主治医师,博士,从事骨与软组织肿瘤研究。

\* 通信作者 E-mail: wangguowendr@163.com

据肿瘤体积设计消融范围,对病变椎体和目标肿瘤进行消融,射频针的温度控制在 75~95℃,单点消融时间为 5~15 分钟,调制骨水泥至成团期,加压注入,“C”型臂 X 光机监视骨水泥在椎体内的弥散情况,当骨水泥到达椎体后壁后停止推注,待骨水泥凝固后拔出骨穿针。安装脊柱内固定系统,确切止血,生理盐水冲洗,放置负压引流管,关闭切口。对于 Tomita VII 型患者的跳跃病灶,同时给予射频消融联合经皮椎体成形术治疗(射频消融和椎体成形术步骤同前)。

**1.2.3 围手术期处理** 术前 30 分钟常规预防应用头孢一代抗生素,手术时间 >3 小时的患者术中应用抗生素 1 次,术后常规应用抗生素至术后 24 小时,术后酌情使用激素、脱水和神经营养等治疗。

### 1.3 随访及统计学分析

应用 SPSS 16.0 统计软件对随访结果进行统计分析,术后 1 月进行疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS),治疗前后比较采用配对样本 *t* 检验;术后 1 月进行 Frankel 脊髓损伤等级评估,并应用卡式(Karnofsky, KPS)评分系统对功能状态进行评分,对治疗前后各等级比例进行对比分析。生活质量评价采用 EORTC QLQ-C30 (Version 3.0) 方法问卷调查,评分结果比较采用配对样本 *t* 检验。

## 2 结果

### 2.1 手术时间、术中出血量和骨水泥渗漏率

11 例患者均行椎板减压联合射频消融辅助椎体成形术治疗,平均手术时间为(150.00 ± 99.21)分钟,术中出血量为(410.00 ± 102.23) mL,每个椎体平均骨水泥注入量为 3.0 mL,骨水泥的渗漏率为 27.3%,1 处椎体发生椎间盘渗漏,2 处椎体发生椎旁渗漏,均无明显相关临床症状。

### 2.2 疼痛与 Frankel 和 KPS 改善程度

术后所有患者疼痛均有不同程度缓解。对治疗前、治疗后 1 月疼痛 VAS 评分进行分析,治疗后疼痛缓解程度较治疗前差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ) (表 1)。

术后 1 月 Frankel 分级 D、E 级比例由术前的 45.5% 提高到术后的 81.8%,脊髓损伤程度较术前有所恢复( $P < 0.05$ );KPS 评分(80~100)比例由术前的 36.4% 提高到术后的 72.7%,患者功能状态较前明显好转( $P < 0.05$ ) (表 1)。

### 2.3 二便状况与生活质量

术前 11 例患者中,9 例二便障碍,经过手术治

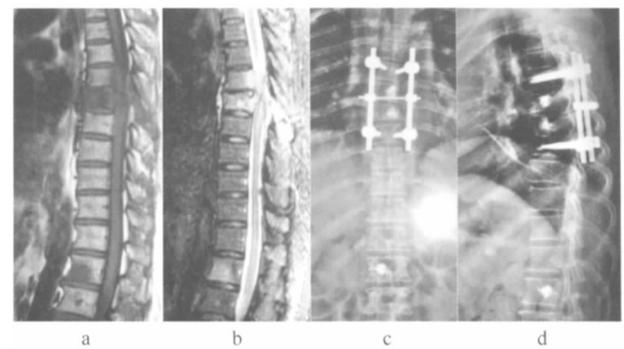
疗后 5 例二便障碍得到缓解,缓解率达 55.6%,其余 4 例患者二便功能无明显变化,术前二便功能无障碍 2 例,术后保持正常。

术前 EORTC QLQ-C30 评分为(84.09 ± 9.48)分,术后为(54.64 ± 15.17)分。与术前比较,术后 EORTC 评分明显降低,显示术后生活质量较术前显著提高( $P < 0.01$ )。见表 1。

表 1 手术治疗前后疗效比较(例,%)

参数	手术治疗前	手术治疗后 1 月
VAS 评分	8.07 ± 0.67	3.69 ± 1.45
二便障碍	9 (81.8)	4 (36.4)
EORTC QLQ-C30 评分	84.09 ± 9.48	54.64 ± 15.17
Frankel 分级		
C 级	6 (54.5)	2 (18.2)
D 级	4 (36.4)	6 (54.5)
E 级	1 (9.1)	3 (27.3)
KPS 评分		
80~100	4 (36.4)	8 (72.7)
50~70	7 (63.6)	3 (27.3)

围手术期至随访期末无死亡病例;脑脊液漏 1 例,给予缝合,皮下筋膜覆盖,术后愈合良好;骨水泥少量渗漏 2 例,但未引起相关临床症状;术后发生尿路感染 1 例,给予抗感染对症治疗后好转,其他患者术后未见明显并发症。典型病例见图 1。



a, b: 术前 MRI 示胸 7 椎体及其附件、胸 6 椎体后缘骨质信号异常, T1WI 呈低信号, T2WI 抑脂像上呈高信号, 胸 7 椎体变扁, 胸 6、7 椎体相应水平脊髓受压, 呈长 T1 长 T2 信号, 胸 6/7 椎间隙变窄, 椎间盘显示不清。腰 1 椎体局限骨质信号异常, T1WI 呈低信号, T2WI 抑脂像上呈高信号, 椎体未见塌陷变扁。c, d: 胸 6、7 椎体内结节样高密度骨水泥影, 胸 5、8 椎体内可见金属固定器, 邻近上下椎间隙未见异常。腰 1 椎体内结节样高密度骨水泥影, 椎体未见塌陷变扁, 邻近上下椎间隙未见异常。

图 1 男性 52 岁, 肺癌脊柱转移

## 3 讨论

随着脊柱外科技术水平的提高和脊柱内固定系统的发展与应用,应用外科手术治疗脊柱转移瘤得到飞速发展。Klimo 等<sup>[3]</sup>通过 Meta 分析对外科手

术与放射治疗脊柱转移瘤效果进行对比研究认为,相对于放射治疗,外科手术治疗具有更好的治疗效果;外科手术不仅能保证患者行走能力,甚至能使部分患者行走功能得到改善。Patchell 等<sup>[4]</sup>进行的一项多中心的随机对照临床研究发现,脊柱转移瘤患者手术联合放疗的治疗效果明显优于放疗组,外科手术治疗是脊柱转移瘤的首选治疗方法。

White 等<sup>[5]</sup>研究指出脊柱转移瘤患者预期生存时间 > 3 月即可考虑手术治疗,同时在进行手术治疗前需对患者身体状况、手术风险、手术效果、术后并发症甚至家庭经济条件等进行综合评估。Ibrahim 和 Quan 等<sup>[6-7]</sup>研究发现,通过外科手术治疗脊柱转移瘤,能有效控制疼痛,恢复患者行走,改善二便功能,有效改善生活质量,手术治疗脊柱转移瘤是安全可靠的。Quan 等<sup>[7]</sup>通过外科手术治疗将 Frankel 分级 D、E 级比例由治疗前的 78% 提高到 91%,患者疼痛得到明显改善,但 KPS 评分改善较差,80 ~ 100 分比例无增加,50 ~ 70 分由治疗前的 66% 提高到 78%。本研究 11 例患者经后路椎板减压联合椎体成形术治疗,术后 1 月疼痛缓解程度较治疗前明显缓解,且 Frankel 分级 D、E 级比例由术前的 45.5% 提高到 81.8%,KPS 评分(80 ~ 100)比例由术前的 36.4% 提高到 72.7%,脊髓损伤程度和功能状态较前明显好转,并且通过 EORTC QLQ-C30 调查问卷评分发现,与术前比较术后生活质量显著提高( $P < 0.01$ )。本研究认为,肺癌脊柱转移发生急性脊髓压迫患者通过后路椎板减压联合射频消融辅助椎体成形术能有效缓解疼痛、改善脊髓损伤和功能状态,对患者有限生存期内生存质量的提高具有重要意义。

椎体成形术是治疗脊柱转移瘤安全有效的方法之一。术中并发症主要包括骨水泥的渗漏、肺动脉的栓塞、椎静脉栓塞。射频消融是一种热疗技术,可以在消融电极的周围形成一个边界清晰近似球形的凝固坏死区,该区域覆盖的肿瘤组织被毁损灭活。研究报道,在椎体成形术之前进行射频消融可以缩小肿瘤体积、减少骨水泥渗漏率以及椎旁和椎体内动脉栓塞率<sup>[8-11]</sup>。对于伴有脊柱不稳定的脊柱转移瘤,联合应用射频消融和椎体成形术可达到稳定病椎和止痛的效果。Georgy 等<sup>[8]</sup>应用射频消融和椎体成形术对 15 例因脊柱转移瘤导致椎体后皮质损坏或脊髓受到压迫的患者进行治疗,研究认为,应用射频消融能够在病变椎体组织制作一个空隙而不单是简单的压缩椎体组织,这有助于骨水泥的注入并

使骨水泥远离椎体后皮质,在减少骨水泥渗漏的基础上也降低了术中并发症的发生。其随后对联合应用射频消融和椎体成形术治疗的 28 例严重脊柱转移瘤患者进行了报道,结果显示 89.5% 的患者疼痛得到不同程度的改善,注入的骨水泥大多沉积在椎体的前 2/3<sup>[9]</sup>。Sandri 等<sup>[11]</sup>对 11 例经保守治疗无效的溶骨性脊柱转移瘤患者应用射频消融和椎体成形术进行治疗,并对其安全性和有效性进行评估,所有患者耐受性良好,疼痛改善明显,除 1 例无症状的骨水泥渗漏之外,没有其他并发症发生,研究认为联合应用射频消融和椎体成形术对于缓解溶骨性脊柱转移瘤患者来说安全可靠。本研究中 11 例患者经过该术式治疗后疼痛程度较术前均明显缓解,病变椎体形态得到稳定,骨水泥的渗漏率为 27.3%,其中 1 处椎体发生椎间盘渗漏,2 处椎体发生椎旁渗漏,均无明显相关临床症状。本研究结果表明,相较于传统的单纯椎体成形术而言,应用射频消融制作空隙后再注入骨水泥的技术是治疗脊柱转移瘤椎体后皮质损坏以及脊髓受压后的一种安全、有效、可靠的治疗方法。

本研究对 11 例肺癌脊柱转移患者通过后路椎板减压,再对椎体进行射频消融后联合实施椎体成形术,并行脊柱内固定,手术平均时间为(150.00 ± 99.21)分钟,术中出血量为(410.00 ± 102.23) mL,该术式通过椎板减压间接缓解脊髓压迫,并应用椎体成形术和钉棒内固定系统加强脊柱三柱稳定性,手术时间短、创伤小且出血量少,属于姑息性手术。多篇研究<sup>[12-13]</sup>报道,肺癌脊柱转移患者通过根治手术即全脊椎切除术能有效提高患者生存时间并改善生存质量,但所选患者多为高选择病例(原发肺癌可控、局限性脊柱转移和无内脏转移患者),该部分患者临床较少见,Murakami 等<sup>[13]</sup>10 年间仅 6 例患者符合高选择条件,并对其进行了全脊椎切除术。本研究纳入的 11 例患者 Tomita 分型较高(Tomita IV ~ Tomita VII),为间室外肿瘤或者肺癌多椎体转移,不宜实施根治性全椎体切除手术,且既往研究表明,根治性手术多为高选择病例,其手术时间长、创伤大、出血量多。本研究认为,对肺癌脊柱转移患者采取根治性手术要严格把握适应证,临床上多数肺癌脊柱转移患者应采取以姑息手术治疗为主的综合治疗(包括放化疗和靶向治疗等)提高患者生存质量。

随着外科技术的改进和手术水平的提高以及放化疗、靶向治疗等辅助治疗方案的完善,对于预期生

存时间 >3 月的肺癌脊柱转移产生脊髓相关症状的患者, 进行手术干预是必要的。本研究初步探讨了肺癌脊柱转移患者在产生急性脊髓压迫后采取椎板减压联合射频消融辅助椎体成形术, 并行脊柱内固定, 可以在完成脊髓减压的同时加强脊柱稳定性, 且手术时间短, 创伤小, 出血量少, 安全性高, 术后能够有效提高患者生存质量, 但本组样本量小, 存在不均一性, 尚需大样本的临床研究进一步验证疗效。

#### 参考文献:

- [1] Hessler C, Vettorazzi E, Madert J, et al. Actual and predicted survival time of patients with spinal metastases of lung cancer: evaluation of the robustness of the tokuhashi score [J]. *Spine* 2011, 36(12): 983-989.
- [2] Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, et al. Surgical strategy for spinal metastases [J]. *Spine*, 2001, 26(3): 298-306.
- [3] Klimo Jr P, Thompson CJ, Kestle JR, et al. A meta-analysis of surgery versus conventional radiotherapy for the treatment of metastatic spinal epidural disease [J]. *Neuro Oncol*, 2005, 7(1): 64-76.
- [4] Patchell RA, Tibbs PA, Regine WF. Direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial [J]. *Lancet*, 2005, 366(9486): 643-648.
- [5] White BD, Stirling AJ, Paterson E, et al. Diagnosis and management of patients at risk of or with metastatic spinal cord compression: summary of NICE guidance [J]. *BMJ*, 2008, 337: a2538.
- [6] Ibrahim A, Crockard A, Antonietti P, et al. Does spinal surgery improve the quality of life for those with extradural (spinal) osseous metastases? An international multicenter prospective observational study of 223 patients [J]. *J Neurosurg Spine*, 2008, 8(3): 271-278.
- [7] Quan GM, Vital JM, Aurouer N, et al. Surgery improves pain, function and quality of life in patients with spinal metastases: a prospective study on 118 patients [J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(11): 1970-1978.
- [8] 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(4): 700-705.
- [9] Georgy BA. Bone cement deposition patterns with plasma-mediated radio-frequency ablation and cement augmentation for advanced metastatic spine lesions [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2009, 30(6): 1197-1202.
- [10] Sandri A, Carbognin G, Regis D, et al. Combined radiofrequency and kyphoplasty in painful osteolytic metastases to vertebral bodies [J]. *Radiol Med*, 2010, 115(2): 261-271.
- [11] 林 稔 杨迪生. 癌症脊柱转移的微创治疗进展 [J]. *实用肿瘤杂志* 2011, 26(6): 561-562.
- [12] Grunenwald DH, Mazel C, Girard P, et al. Radical en bloc resection for lung cancer invading the spine [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2002, 123(2): 271-279.
- [13] Murakami H, Kawahara N, Demura S, et al. Total en bloc spondylectomy for lung cancer metastasis to the spine [J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 13(4): 414-417.

### Posterior laminectomy and vertebroplasty combined with radiofrequency ablation in spinal metastases from lung cancer

HAN Xiu-xin, WANG Guo-wen, ZHANG Chao, et al

(Department of Bone and Soft Tissue Oncology, Tianjin Medical University Cancer Institute and Hospital, Tianjin, 300060, China)

**Abstract: Objective** To investigate the safety and efficacy of laminectomy and vertebroplasty with radiofrequency ablation in spinal metastases from lung cancer. **Methods** Clinical data of 11 cases with spinal metastases from lung cancer were retrospectively analyzed. All received posterior laminectomy to relieve the compression of spinal cord, and vertebroplasty combined with radiofrequency ablation (RFA) was performed, followed by instrumented fixation. The operative time, the blood loss and the rate of bone cement leakage were analyzed. The pain levels before and 1 month after operation were assessed by visual analogue scale (VAS); the neurological deficit was evaluated by Frankel grade and the functional impairment was classified by Karnofsky score. The quality of life was assessed by EORTC QLQ-C30 questionnaire. **Results** The mean operative time was (150 ± 99.21) min. The blood loss was (410.00 ± 102.23) mL. The rate of bone cement leakage was 27.3%. The VAS at 1 month after operation was improved compared to preoperative VAS ( $P < 0.01$ ). The rate of Frankel grade D or E in patients was increased from 45.5% to 81.8% after operation; the rate of KPS score (80 ~ 100) increased from 36.4% to 72.7% after operation, including 5 out of 9 patients whose sphincteric dysfunction was improved. The EORTC QLQ-C30 scores were 84.09 ± 9.48 and 54.64 ± 15.17 before and after operation, respectively ( $P < 0.01$ ). **Conclusion** Posterior laminectomy and vertebroplasty combined with radiofrequency ablation is safe and effective. It can release pain, improve function and quality of life in lung cancer patients with spinal metastases.

**Key words:** lung neoplasms/complications; spinal neoplasms/secondary; vertebroplasty/methods; catheter ablation/methods; combined modality therapy; retrospective studies