

临床论著

CT 成像 Pin-point 激光导航系统引导下
行椎体成形术的临床观察

袁元杏, 李 青, 刘 康, 何智勇

(中山市人民医院骨科 528403 广东省)

【摘要】目的:探讨 CT 成像 Pin-point 激光导航系统引导下行椎体成形术治疗椎体压缩骨折的疗效及优缺点。**方法:**在 CT 成像 Pin-point 激光导航系统引导下行经皮椎体成形术 25 例, 观察手术疗效和并发症发生情况, 同时以疼痛分级和 Dallas 评分的形式记录患者术前、术后的相应得分, 通过量化后的数据应用统计学软件进行统计分析, 评价手术后的疼痛缓解情况。**结果:**1 例骨水泥轻度渗漏, 所有患者术后疼痛分级和 Dallas 评分均较术前明显减低 ($P < 0.01$), 均恢复了因疼痛所影响的活动能力。**结论:**CT 成像 Pin-point 激光导航引导下的椎体成形术手术操作精度高, 并发症少, 近期疗效好。

【关键词】CT; 激光导航系统; 经皮椎体成形术

中图分类号: R683.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2005)-03-0150-04

Percutaneous vertebroplasty guided by CT-Pin-point laser navigation system/YUAN Yuanxing, LI Qing, LIU Kang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2005, 15(3): 150~153

【Abstract】 Objective:To explore the treatment results of the percutaneous vertebroplasty (PVP) guided by CT-Pin-point laser navigation system.**Method:**25 cases of PVP guided by CT-Pin-point laser navigation system were summarized. The treatment results and complications were observed. Further more, in order to compare the pain degrees between pre-PVP and post-PVP, the pain scale and Dallas score were recorded in all cases during pre-PVP and post-PVP, and the above records were transmitted to data which can be analysis by computer in the help of the statistic software of SPSS 10.0.**Result:**By the exception of one case of complication with light degree leakage of bone cement. All cases of PVP have a good effect of anti-pain, and they even recover their ability of activity which were ever damaged by the back pain before. As a statistic result, the pain scale and Dallas score during post-PVP were dropped down dramatically compared with that of pre-PVP ($P < 0.01$).**Conclusion:**The PVP guided by CT-Pin-point laser navigation system has an advantage of high precision, good effect, and low rate of complication.

【Key words】CT; Laser navigation system; Percutaneous vertebroplasty

【Author's address】 Department of Orthopedic, Zhongshan People's Hospital, Zhongshan, 528403, China

近年来, 经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)已在临床广泛应用。适用范围逐步扩大, 并成为老年椎体压缩骨折性疼痛的首选治疗方法。我院于 2003 年 7 月开展了 CT 成像 Pin-point 激光导航系统引导下的椎体成形术, 临床效果良好, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

第一作者简介: 男(1967-), 主任医师, 在职硕士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (0760)8823566 E-mail: yuanyuanxingone@163.com

25 例椎体压缩性骨折患者共 36 个压缩椎体, 其中男 11 例 17 个椎体, 女 14 例 19 个椎体, 年龄 29~93 岁, 平均 69 岁。术前均行 X 线及 MRI 检查, 外伤性压缩骨折 13 例共 17 个椎体, 椎体原发性病理性压缩骨折 8 例(嗜酸性肉芽肿 5 例、多发性骨髓瘤 3 例)14 个椎体, 椎体转移性肿瘤致椎体压缩骨折 4 例 5 个椎体。胸椎 21 个, 腰椎 15 个。其中单个椎体受累 17 例, 2 个椎体受累 5 例, 3 个椎体受累 3 例。椎体后壁情况: 骨折线延及后壁但无骨缺损 3 例; 2 例椎体后壁被肿瘤侵蚀替代并压迫脊髓; 其余病例椎体后壁完整。疼痛程度按视觉模拟量表(VAS)从无痛到最严重的剧痛分

为 10 级, 10 级 5 例, 9 级 12 例, 8 级 5 例, 7 级 2 例, 6 级 1 例。神经功能损伤情况: Frankel B 级 1 例, C 级 1 例, D 级 3 例, E 级 20 例。

1.2 手术应用材料

骨水泥使用英国 CORIN 可注射式骨水泥。单体及粉末混合比例为 20ml 单液体对 40g 粉末, 相当于 0.50ml/g。带套管穿刺针和骨水泥注射器为美国 COOK 公司产品。均经 γ 射线消毒, 开封后可直接使用。

1.3 手术方法

患者取俯卧位, 胸部垫枕, 术前先行 CT 扫描成像获取病椎的三维数据, 然后打开激光导航系统, 在激光模拟下以方便术者操作为原则并结合病椎解剖病理情况选择最佳入针路线 (图 1), 系统显示病椎图像, 并在屏幕上自动计算入针点位置、角度、方向和进针深度并以激光线标示。选择经椎弓根入路, 入针终点为椎体中线前中 1/3。对激光导航系统进行最佳入针路线调节后, 常规消毒铺巾, 操作者沿激光标线指引进行局麻、进针操作, 以专用带套管的椎体穿刺针穿刺进入椎体 (图 2), 操作中以图像实时监控。在穿刺针达目的位置后, 再次扫描确认无误, 调合骨水泥, 待骨水泥开始“拉丝”时, 拔出针芯, 以专用骨水泥注射器经套

管针注入骨水泥 (图 3), 注入骨水泥量每个椎体约 3~8ml。注毕拔除穿刺针, 针眼用敷料覆盖。

1.4 观察指标

术前术后应用 Dallas 疼痛问卷^[1]测评。为便于进行统计学分析处理, 我们按每个问题的原有文字描述分法 (有三等分法如没有、有些、完全和二分法如有、没有等) 来确定疼痛对各个问题的影响程度, 分别记为 1 分、2 分、3 分 (或 1 分和 2 分)。经量化后本问卷最高分值为 45 分, 最低分值为 16 分。通过对术前术后的 Dallas 评分测验, 应用计量资料配对比较方法通过 SPSS 10.0 进行统计学处理, 比较术前术后的分值变化。另外, 为了更直观地表达疼痛程度, 我们将视觉模拟量表的 10 级分级相应转化为 1~10 分。疼痛分级和 Dallas 评分测定选择在术前 1d 及术后 3d 进行。

2 结果

术后所有患者疼痛均明显缓解。平均手术时间 26.2 ± 10.5 min。每椎平均手术时间 18.2 ± 8.4 min。除 2 例椎体转移瘤患者术前已有双下肢肌力减退 (Frankel B 级和 C 级) 而未能下地活动外, 余 23 例于术后次日下地活动。1 例出现椎体后缘骨水泥轻度渗漏, 渗漏的骨水泥被后纵韧带

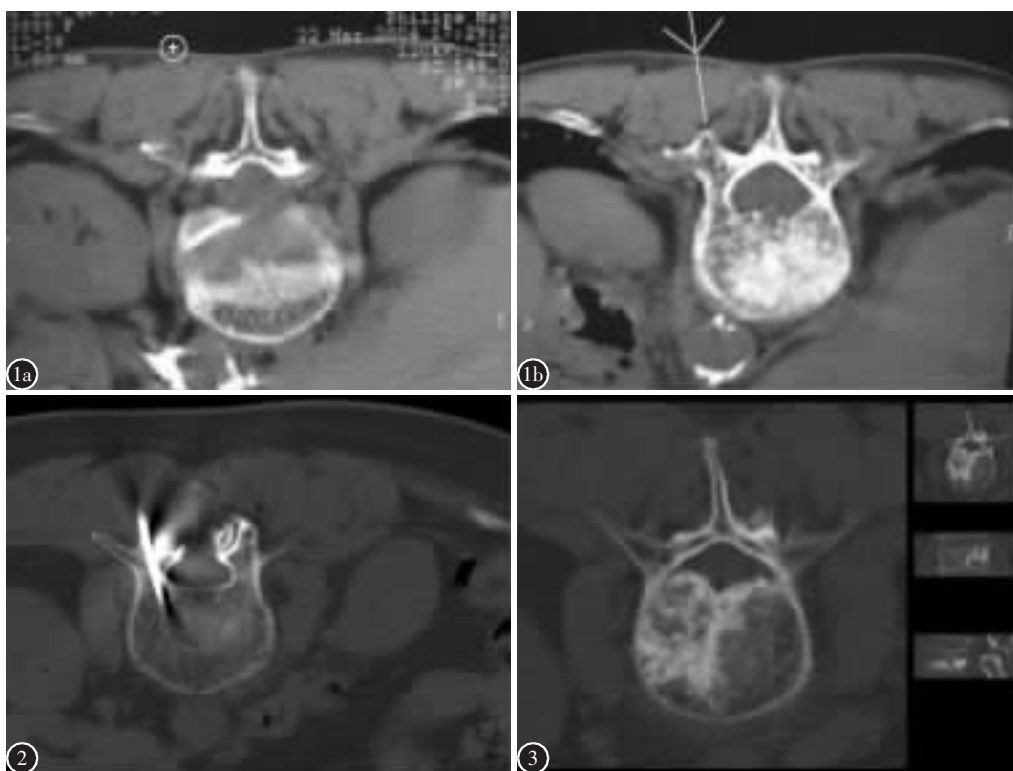


图 1 a、b 激光导航下确定进针路径 图 2 CT 引导下椎体成形进针情况 图 3 CT 引导下椎体成形术后情况

所限未完全进入椎管,未出现任何神经症状。随访 2~20 个月,平均 9.6 个月。术前、术后疼痛分级及 Dallas 评分结果见表 1。示术后疼痛分级分值和 Dallas 评分均明显减少($P<0.01$)。说明经椎体成形术治疗后,患者不但疼痛明显改善,而且疼痛对活动功能和情绪的影响亦明显减少。

表 1 CT 引导下椎体成形术术前与术后疼痛评分比较

	例数	疼痛分级(分)	Dallas 评分(分)
术前	25	8.72±1.02	40.36±2.31
术后	25	2.12±1.17 ^①	22.4±2.12 ^①

注:①与术前比较 $P<0.01$

3 讨论

3.1 经皮椎体成形术的作用机理及 CT-Pin-point 激光导航系统引导的临床意义

椎体成形术通过对病椎注入有硬化及产热作用的骨水泥主要有两方面的作用:(1)增强椎体强度、恢复椎体高度。Bo Bai 等^[2]对 40 例新鲜人体骨质疏松的椎体进行生物力学试验,椎体压缩骨折后其轴向压缩强度和椎体刚度分别为 $527\pm 43\text{N/mm}$ 、 $84\pm 11\text{N/mm}$,椎体压缩了 $28.9\%\pm 1.3\%$;而注入 PMMA 后轴向压缩强度和椎体刚度分别为 $1036\pm 100\text{N/mm}$ 、 $156\pm 8\text{N/mm}$,椎体压缩变为 $13.3\%\pm 2.8\%$ 。显示注入 PMMA 后椎体强度有明显增强,椎体高度有明显提高。(2)止痛作用。几乎所有的临床结果均显示对骨质疏松或椎体骨折所致的腰背痛,其疼痛缓解率均高达 90% 以上。究其原因, Mermelstein^[3]认为可能有三个原因:①骨质疏松椎体内的微骨折在椎体成形术后得以稳定;②骨水泥承担了相当部分轴向应力,从而减少了对椎体内神经的刺激;③因骨水泥的放热作用使椎体内感觉神经末梢被破坏。

椎体成形术的关键是准确向病椎内注入骨水泥,常用的引导方式有 X 线引导或 CT 引导,两者均可顺利完成经皮椎体成形术。X 线透视引导下的椎体成形术成本较低,易于在中等规模医院开展。但与 CT 激光导航引导方式比较,其进针的精度大为逊色,而且需正侧位反复对病椎进行透视,操作较为费时,另外手术医生需接受一定量的 X 线照射,不利于对长期从业医务人员的保护。CT 激光导航引导下的椎体成形术结合了现代计算机及激光的先进技术,严格按激光导航系统中自我

调节制定的经椎弓根最佳入路途径进针,并可在屏幕上实时监测获得精确的最佳进针深度,使因骨水泥渗漏或穿刺针偏离方向误伤周围组织等相关并发症的发生率大为降低,并使手术操作时间缩短,有利于减少患者在操作过程中的痛苦,提高重症患者手术耐受力,避免了如肋骨骨折等并发症的发生。另外操作不需直接暴露于放射线中,对医务人员的健康有利,而患者所付费用相当。

我们采用的 CT-Pin-point 激光导航系统引导兼具了普通 CT 引导下能提供病变区域丰富的三维信息的优点,同时因为有激光作导航,为手术操作提供了更佳的指引性。本手术所应用的 CT 机为西门子 HighSpeed 螺旋 CT,激光导航系统是 CT 机本身作为附件自带。其导航原理是:当患者摆成手术体位俯卧于 CT 检查床上时,先行 CT 扫描,获取病变区域的三维立体信息,这些信息为计算机所储存。开动激光导航系统后,原有病变区域的三维立体信息被激光系统所共享,系统所发出的激光与病变影像共同在计算机屏幕上得到同步显示,从而实现了操作过程的实时监控和准确的操作导航。

3.2 CT-Pin-point 激光导航系统引导下经皮椎体成形术的优缺点、相关并发症和注意事项

经皮椎体成形术的最大优点是创伤小,效率高,可迅速达到缓解疼痛从而恢复活动能力的目的。本术式辅以 CT-Pin-point 激光导航系统引导,手术精度更高、并发症更少。但本术式目前所用骨水泥的主要成份为 PMMA,它无生物活性,不能起骨传导作用,无生物降解性,最终不能被骨替代,影响其在体内的稳定性。另外,本术式亦有发生并发症的可能。文献报道^[4],经皮椎体成形术的可能并发症主要有骨水泥渗漏引起脊髓、神经根及椎体前方结构的压迫,导致根性疼痛或神经损伤。这些并发症的发生率高低与术中穿刺针的定位精确度有关。临床上所观察到的骨水泥渗漏有渗出到硬膜外、椎间孔、椎间隙、腰旁或腰大肌者,极少出现压迫神经而引起症状,一般渗漏不严重也不需要外科处理。其它并发症有静脉栓塞、脂肪栓塞、感染、肋骨骨折和骨水泥注入所导致的低血压、中毒、热烧伤等。据报道^[5],椎体成形术相关并发症的发生率与所治疗的病种有关,骨质疏松、血管瘤及恶性肿瘤患者的并发症发生率分别为 1.3%、2.5% 和 10.0%。

为了减少手术并发症,提高治疗效果,我们认为:(1)穿刺针针尖应定位于椎体前中 1/3,这对保证治疗效果和减少并发症的发生都极为重要。(2)配制骨水泥后注意注入时的状态要有足够的粘度,以减少骨水泥向椎管或其它非理想区域流注的并发症。骨水泥注入时不能过稀,尤其对椎体后壁缺乏完整性者,本组 1 例骨折线延及椎体后壁者出现了轻度渗漏。(3)注入骨水泥时应行实时监控。(4)取俯卧位,胸前垫枕,有利于压缩的病椎进一步复位,改善术后后凸情况。

4 参考文献

1. Lawlis GF, Cuencas R, Warwick K, et al. The development of the Dallas Pain Questionnaire: an assessment of the impact of spinal pain on behavior[J]. Spine, 1989, 14(5): 511-516.
2. Bo Bai, Laith MJ, Frederick JK. The use of an injectable, biodegradable calcium phosphate bone substitute for the prophylactic augmentation of osteoporotic vertebrae and the management of vertebral compression fractures[J]. Spine, 1999, 24(15): 1521-1526.
3. Mermelstein LE, Mclain RE, Yerby SA, et al. Reinforcement of thoracolumbar burst fractures with calcium phosphate cement[J]. Spine, 1998, 23(6): 664-671.
4. Chiras J, Depriester C, Weill A, et al. Percutaneous vertebral surgery: techniques and indications[J]. J Neuroradiol, 1997, 24(1): 45-59.
5. Ryu KS, Park CK, Kim MC, et al. Dose-dependent epidural leakage of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fractures[J]. J Neurosurg, 2002, 96(1): 56-61.

(收稿日期: 2004-08-09 修回日期: 2005-02-04)

(英文编审 王忠植)

(本文编辑 彭向峰)

消息

喜 讯

(1)为了激励广大科技人员不断创新,发表高水平的学术论文,进一步提高办刊质量,加速我国科技期刊国际化,促进我国科学技术水平的不断提高,从 2003 年起,中国科学技术协会每年举办一届中国科协优秀论文评选活动。第二届中国科协优秀论文评选活动于 2004 年 3 月开始至 12 月结束。参加评选的论文由中国科协所属全国性学会、协会、研究会主办的学术期刊编辑部推荐,先由 3 名同行专家个人推荐,再由刊物的主办学会组织专家初审后推荐,经中国科协期刊优秀学术论文专家评审委员会评选,报中国科协学术交流工作委员会审定,评出优秀论文,并在网上进行公示,公示期内无异议。共评出优秀学术论文 99 篇。《中国脊柱脊髓杂志》编辑部推荐的“前路松解复位后路内固定治疗难复性寰枢关节脱位”(作者为北京大学第三医院骨科王超、闫明、周海涛、党耕町,论文刊登于《中国脊柱脊髓杂志》2003 年第 10 期)获奖。

(2)为了进一步贯彻党的十六大精神,认真落实中央关于出版工作“三贴近”的要求,展示近年来医药卫生期刊出版业取得的成就,发挥优秀期刊的示范作用,带动医药卫生期刊整体质量的提高,推动我国医药卫生期刊出版工作的繁荣和发展,卫生部办公厅于 2004 年 8 月举办了“卫生部首届医药卫生优秀期刊奖”评奖活动。根据国家新闻出版总署、国家科技部的有关规定和《中国医药卫生期刊质量管理规范》的具体要求,专家评审组按统一标准对卫生部主管期刊中参评期刊的政治、学术、编辑、出版质量等进行了全封闭式审读、评定,按评定分数高低排序,评选出“卫生部首届医药卫生优秀期刊奖”获奖期刊。《中国脊柱脊髓杂志》获得优秀期刊二等奖。

(3)在中国科学技术信息研究所 2004 发布的“中国科技期刊引证报告”中,《中国脊柱脊髓杂志》的影响因子和被引用频次再次提升,影响因子为 0.863,被 107 种期刊引用,扩散因子为 15.0,他引率为 85%。在外科类期中仍居前列。