

临床论著

DynaCT 在经皮椎体成形术治疗椎体转移性肿瘤中的应用价值

陈 颐, 颜志平, 王建华, 王小林, 罗剑钧, 刘清欣

(复旦大学附属中山医院放射科 200032 上海市)

【摘要】目的:探讨 DynaCT 在经皮穿刺椎体成形术治疗椎体转移性肿瘤中的应用价值。方法:2006 年 12 月~2008 年 1 月共收治伴有不同程度腰背部疼痛的椎体转移性肿瘤患者 12 例,年龄 42~77 岁,平均 54.7 岁。病变椎体共计 14 个,其中胸椎 5 个,腰椎 9 个,CT 提示均有溶骨性破坏。均行经皮椎体成形术治疗,术前采用 DynaCT 技术成像观察椎体骨皮质连续性并和螺旋 CT 扫描比较,术中采用 DynaCT 技术成像帮助引导进针,术后根据 WHO 标准观察镇痛效果,分别使用 DynaCT 和螺旋 CT 观察骨水泥渗漏情况,并进行比较。结果:术前 DynaCT 和螺旋 CT 扫描显示骨皮质完整情况完全一致,共 9 个椎体 10 处骨皮质不连续,其中 9 处为骨皮质破坏、1 处为粗大引流静脉。14 个椎体中,8 个行单侧椎弓根穿刺注射,6 个行双侧椎弓根穿刺注射,均穿刺成功。每个椎体骨水泥注射量 2.0~6.0ml,平均 3.6ml。术后 8 例患者疼痛完全缓解(CR),4 例部分缓解(PR),有效率 100%。DynaCT 和螺旋 CT 重建图像显示的骨水泥渗漏情况完全一致,14 个椎体中 10 个出现骨水泥渗漏,其中 3 个渗漏至椎旁软组织,4 个渗漏入椎旁静脉丛,1 个渗漏至椎间隙,1 个渗漏入椎管,1 个同时渗漏至椎旁静脉丛和椎间隙,渗漏率 71.4%,但无 1 例出现相关症状。10 处骨皮质不连续中 6 处出现骨水泥渗漏。结论:应用 DynaCT 引导可以确保穿刺准确性,观察骨皮质连续性和骨水泥渗漏的作用和螺旋 CT 相同。

【关键词】椎体成形术;DynaCT;转移性肿瘤

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.02.06

中图分类号:R738.1 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-02-0104-04

Utility of DynaCT in percutaneous vertebroplasty due to vertebral metastasis/CHEN Yi, YAN Zhiping, WANG Jianhua, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal cord, 2009, 19(2):104-107

【Abstract】 Objective: To evaluate the utility of DynaCT in percutaneous vertebroplasty (PVP) treating vertebral metastases. Method: A total of 12 patients with an average of 54.7 years (range, 42-77 years) diagnosed with vertebral metastasis were reviewed retrospectively from December 2006 to January 2008. All patients had back pain to some degree, and osteolytic lesions were found in 14 vertebrae (5 thoracic vertebrae and 9 lumbar vertebrae) under CT scan. All patients underwent percutaneous vertebroplasty. DynaCT technique was used prior surgery to determine the continuity of cortical bone and the results were compared with that of spiral CT. After that, DynaCT was used as a puncture guidance intraoperatively, the result of local pain killing and cement leakage were determined under DynaCT and spiral CT respectively. Result: There was concordance between the results of DynaCT and those of spiral CT, cortical discontinuity was found in 10 sites (9 vertebral bodies), of these, nine had cortical defect and one had basivertebral vein. Of the 14 vertebrae, 8 had unipedicular approach and 6 had bipedicular approach. The amount of cement injected varied from 2.0 to 6.0ml, with a mean of 3.6ml. Complete pain relief (CR) was reached in 8 patients and partial relief (PR) in 4 patients with total effective rate of 100%. The findings of cement leakage was the same between DynaCT and spiral CT. Cement leakages was found in 10 vertebrae (71.4%). Of these 10 vertebrae, 3 had perivertebral soft tissue leakage, 4 had venous plexus leakage, 1 had intervertebral disc leakage, 1 had spinal canal leakage, and 1 had both perivertebral venous plexus and intervertebral disc leakage with the total leakage of 71.4%, no severe complication were noted. Of the 10 cortical discontinuity, six were complicated with cement leakage. Conclusion: DynaCT technique is useful in ensuring puncture accuracy, its role of demonstrating cement leakage and

第一作者简介:男(1972-),主治医师,医学硕士,研究方向:恶性肿瘤介入治疗

电话:(021)64041990-2533 E-mail:chenyidoctor@hotmail.com

cortical continuity is equal to spiral CT.

【Key words】 Vertebroplasty; DynaCT; Neoplasm metastasis

【Author's address】 Department of Radiology, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai, 200032, China

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)具有镇痛效果好、创伤小、防止椎体塌陷的优点,已成为椎体转移瘤、骨质疏松性椎体压缩骨折、椎体骨髓瘤的主要治疗方法之一^[1-4]。数字减影血管造影(DSA)透视和 CT 是 PVP 常用的导引和随访手段^[5],两者各有优缺点,无法相互替代。近几年发展起来的 DSA DynaCT 技术可以生成类似 CT 的断层图像,兼备了透视和 CT 的功能,使 PVP 的导引、随访更为精确和方便。我们将 DynaCT 技术应用于椎体转移性肿瘤的 PVP 治疗,取得较好效果,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2006 年 12 月~2008 年 1 月,收住中山医院介入病房的椎体转移性肿瘤患者共 12 例,男 7 例,女 5 例,年龄 42~77 岁,平均 54.7 岁。原发肿瘤分别为:肝癌 7 例,乳腺癌 4 例,肾癌 1 例。12 例累及椎体共计 14 个,其中胸椎 5 个,腰椎 9 个,CT 提示均有溶骨性破坏。术前患者均有不同程度的腰背部疼痛,按主诉疼痛程度分级法(VRS)^[6]分级:0 级(无疼痛);I 级(有疼痛但可忍受,生活正常,睡眠无干扰);II 级(疼痛明显,不能忍受,要求服用镇痛药物,睡眠受干扰,可伴自主神经紊乱或被动体位);III 级(疼痛剧烈,不能忍受,需用镇痛药物,睡眠受严重干扰,可伴自主神经紊乱或被动体位)。本组 II 级 7 例,III 级 5 例。术前 3d 内行病变椎体螺旋 CT 扫描和血液生化检查,所有患者血常规和凝血功能均在正常范围。

1.2 设备与材料

有 DynaCT 功能的 AXIOM Artis dTA 数字减影血管造影系统(Siemens 公司)和 Syngo Workstation VA70B 三维影像工作站(Siemens 公司),Lightspeed VCT 螺旋 CT 扫描机(GE 公司),Osteo-site Bone Biopsy Needle 穿刺系统(COOK 公司),骨水泥:Osteobond Zimmer(COOK 公司)、Acrylic Bone Cement(天津市合成材料研究所)。

1.3 操作步骤

(1)DynaCT 技术:患者俯卧位,将病变椎体置于 DSA 旋转采集中心进行旋转采集。采集参数:

旋转角度 230°,60 帧/s 持续 8s,显示野 40cm,矩阵 1024×1024。完毕后将数据传送到 Syngo Workstation VA70B 三维影像工作站。经多平面重建(multiplanar reformat,MPR)或最大密度投影法(maximum intensity projection,MIP)重建产生三维断面图像,并用 VRT(volume rendering technique)法重建出三维立体图像。(2)PVP 操作:术前采用 DynaCT 技术重建横断面图像,观察椎体骨皮质连续性。透视导引下经椎弓根途径进针,当穿刺针针尖到达椎弓根(图 1)时,通过 DynaCT 技术再次重建横断面图像(图 2),观察穿刺针和椎弓根的相对位置,并预测进针后针尖到达的位置。根据需要调整进针角度或继续进针。穿刺针到达椎体转移灶中心后在侧位透视监视下注射骨水泥,当发现骨水泥渗漏超过椎体后缘时,立即停止注射,插入针芯拔除穿刺针。患者保持原位,采用 DynaCT 技术重建出横断面、冠状面、矢状面和三维立体图像,观察骨水泥渗漏情况。术后患者平卧位,6h 后起床活动。术后常规抗感染、抗炎、对症支持治疗。术后 1 周内采用螺旋 CT 对治疗椎体进行扫描,层厚 0.625mm,间隔 0.625mm,并用 MPR 重建出横断面、冠状面和矢状面图像。

1.4 观察指标

术后观察并发症发生情况,术后 1 周评估 VRS 分级、观察镇痛效果。镇痛效果根据 WHO 标准^[7]:(1)完全缓解(complete relief,CR),治疗后完全无痛;(2)部分缓解(partial relief,PR),疼痛较治疗前明显减轻,睡眠基本不受影响,能正常生活;(3)轻度缓解(moderate relief,MR),疼痛较前减轻,但仍明显,睡眠受干扰;(4)无效(no relief,NR),与治疗前比较无减轻。其中,临床治疗有效包括 CR+PR,治疗无效包括 MR+NR。由 2 名熟悉 PVP 治疗、椎体影像的医师对 DynaCT 和螺旋 CT 的重建图像进行分析比较,分别比较术前椎体骨皮质连续性和术后骨水泥渗漏情况。

2 结果

12 例 14 个椎体中 8 个行单侧椎弓根穿刺,6 个行双侧椎弓根穿刺,共进针 20 次,PVP 成功率 100%。其中 5 次根据穿刺针到达椎弓根时横断面

重建图像显示情况,进行穿刺角度调整后到达预定位置。每个椎体骨水泥注射量 2.0~6.0ml,平均 3.6ml。术后 1 周 VRS 分级:0 级 8 例;I 级 4 例(表 1)。镇痛效果:CR 8 例,PR 4 例,有效率 100%。术后 4 例患者有穿刺部位疼痛、酸胀感,给予抗炎、抗感染治疗后缓解。无 1 例出现脊髓、神经根受压或肺栓塞等并发症。

DynaCT 和螺旋 CT 重建图像显示术前骨皮质连续情况完全一致。术前共发现 9 个椎体共 10 处骨皮质不连续,其中 9 处为骨皮质破坏,1 处为粗大引流静脉。DynaCT 和螺旋 CT 重建图像显示术后骨水泥渗漏情况完全一致(图 3、4)。14 个椎体中 10 个出现骨水泥渗漏,其中 3 个渗漏至椎旁软组织,4 个渗漏入椎旁静脉丛,1 个渗漏至椎间隙,1 个渗漏入椎管,1 个同时渗漏至椎旁静脉丛和椎间隙,渗漏率 71.4%,但均无相关症状。10 处骨皮质不连续中 6 处出现骨水泥渗漏。

表 1 12 例患者术前及术后 1 周 VRS 分级情况

术前 VRS 分级	例数	术后 1 周 VRS 分级			
		0	I	II	III
II	7	6	1		
III	5	2	3		

3 讨论

DynaCT 是通过 DSA 生成类似 CT 图像的全新成像技术,它首先旋转采集影像数据,将数据传送到工作站,再采用相应软件重建产生横断面、冠状面、矢状面及三维立体图像^[8]。这一技术通过断层和三维立体图像,清晰显示组织结构和血管走行,为手术医师提供常规 DSA 无法获得的信息,

在显示病灶的详细情况、小血管的走行、有无局部出血等方面具有明显优势,提高了穿刺的成功率和准确性。目前,DynaCT 技术在神经介入领域应用较为广泛^[9],有关骨关节介入方面应用的报道较少。

DSA 透视和 CT 是 PVP 的两种影像学导引方法。DSA 透视操作简便,可以实时监测骨水泥弥散情况,是常用的引导方法。CT 定位更为精确,通过断层扫描可清晰显示治疗后的骨水泥分布情况,但无法在注射过程中实时监测骨水泥弥散情况,且操作较为费时,常用于穿刺难度较大的病例,如颈椎或椎弓根较细的椎体。也有学者考虑到 DSA 和 CT 在 PVP 导引中的互补性,在两者联合导引下进行 PVP^[10],但这在大多数医疗单位难以实施。本组病例均先根据术前 CT 测量结果,在 DSA 透视导引下进针,当针尖到达椎弓根时,采用 DSA 的 DynaCT 和相应重建技术,即刻显示穿刺针和椎弓根的相对位置(图 1、2)。根据情况决定是否调整进针角度,确保整个穿刺过程中穿刺针位于椎弓根内,提高治疗的安全性。对于局限性溶骨性破坏的病例,可以在穿刺针进入椎体前及时调整进针角度,使针尖尽量位于病灶中心位置,注射时骨水泥可在病灶内充分弥散,提高治疗效果。也有学者报道^[11]DSA 旋转成像导航技术可以确保穿刺的准确性,但导引过程中需要特殊的穿刺架,操作过程较为复杂。另外,穿刺针到位后,即可在 DSA 透视监视下注射骨水泥,弥补了 CT 导引无法实时监测骨水泥注射情况的不足。

本组骨水泥渗漏率高达 71.4%,这可能与本组病例均为转移性肿瘤有关。肿瘤侵袭易破坏骨皮质和椎体引流静脉,增加了骨水泥渗漏率。另

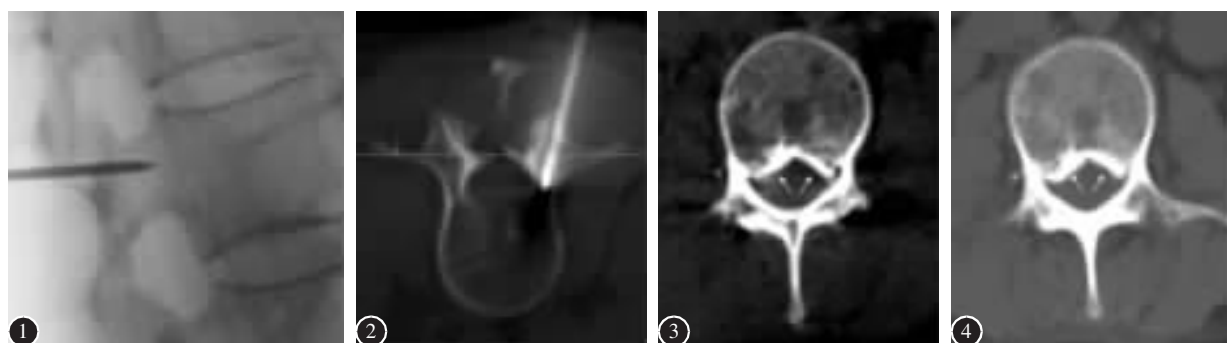


图 1 侧位透视显示穿刺针到达椎弓根 图 2 DynaCT 横断面重建图像显示穿刺针完全位于椎弓根内,穿刺角度良好,无需调整 图 3 女性,42 岁,乳腺癌术后 L2 转移,DynaCT 横断面重建图像显示椎后静脉丛渗漏(箭头所示) 图 4 螺旋 CT 横断面重建图像显示椎后静脉丛渗漏(箭头所示)

外, DynaCT 或螺旋 CT 提供的断层图像分辨率远高于 X 线平片, 是目前公认的观察骨水泥渗漏最为准确的影像学方法。Yeom 等^[12]对一组 49 例 76 个椎体同时采用正侧位 X 线平片和 CT 随访, CT 显示的骨水泥渗漏率是 X 线平片的 1.5 倍。本组 DynaCT 重建图像显示的骨水泥渗漏数量、种类和螺旋 CT 重建图像完全一致。有资料表明 DynaCT 重建图像的空间分辨率高于单排螺旋 CT, 密度分辨率略低于后者^[13]。DynaCT 重建图像中骨水泥的 CT 值在 1000Hu 以上, 椎体的 CT 值仅为 100~300Hu, 而 DynaCT 的密度分辨率为 10Hu, 因此对观察骨水泥渗漏几乎没有影响。我们认为, DynaCT 技术在观察 PVP 术后骨水泥渗漏可以替代螺旋 CT。采用 DynaCT 技术进行 PVP, 可以在治疗完成后立即观察骨水泥渗漏情况, 即方便了患者, 又可以降低诊疗费用。

PVP 术中骨水泥渗漏常发生在有骨皮质破坏或较大引流静脉的病例, 椎体后缘的骨水泥渗漏易引起神经系统并发症, 较大、较快的引流易引起肺栓塞。本组治疗的 14 个椎体经术前 DynaCT 重建后, 发现 9 个椎体 10 处骨皮质不连续, 其中 9 处为椎体骨皮质破坏、1 处为粗大椎体静脉, 和 CT 征象一致。术中在骨水泥较为稠厚时注射, 当骨水泥到达椎体后缘时及时停止注射。10 处骨皮质不连续共 6 处发生骨水泥渗漏。因此, 术前 DynaCT 技术可以替代 CT 扫描, 预计可能发生的骨水泥渗漏。

本组病例未对 DynaCT 和螺旋 CT 的曝光剂量进行测定。据 Linsenmaier 等^[14]报道, DynaCT 的曝光剂量仅为螺旋 CT 的 50%, 患者接受的辐射明显减少。

总之, DynaCT 技术结合了 DSA 透视和 CT 的优势, 既可通过断层图像确保了穿刺的准确性, 又可以动态监测骨水泥弥散情况; 在术前观察骨皮质连续性和术后观察骨水泥渗漏的作用也与螺旋 CT 相同。DynaCT 技术在 PVP 的应用值得进一步推广。

4 参考文献

1. Jakobs TF, Trumm C, Reiser M, et al. Percutaneous vertebroplasty in tumoral osteolysis[J]. Eur Radiol, 2007, 17(8):2166-

2175.

2. 许国华, 叶晓健, 袁文, 等. 椎体成形术对胸腰椎椎体转移性疼痛的治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(7):508-511.
3. Alvarez L, Perez-Higueras A, Granizo JJ, et al. Predictors of outcomes of percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral fractures[J]. Spine, 2005, 30(1):87-92.
4. Layton KF, Thielen KR, Cloft HJ, et al. Acute vertebral compression fractures in patients with multiple myeloma; evaluation of vertebral body edema patterns on MR imaging and the implications for vertebroplasty [J]. Am J Neuroradiol, 2006, 27(8):1732-1734.
5. Morrison WB, Parker L, Frangos AJ, et al. Vertebroplasty in the United States: guidance method and provider distribution [J]. Radiology, 2007, 243(1):166-170.
6. 陈颐, 颜志平, 王建华, 等. 透视引导下椎体成形术治疗伴有疼痛的转移性椎体肿瘤 [J]. 中国癌症杂志, 2007, 17(12):960-963.
7. 孙燕, 石远凯. 临床肿瘤内科手册[M]. 第 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008.251-287.
8. Gailloud P, Oishi S, Murphy K. Three-dimensional fusion digital subtraction angiography: new reconstruction algorithm for simultaneous three-dimensional rendering of osseous and vascular information obtained during rotational angiography[J]. Am J Neuroradiol, 2005, 26(4):908-911.
9. Heran NS, Song JK, Namba K, et al. The utility of DynaCT in neuroendovascular procedures [J]. Am J Neuroradiol, 2006, 27(2):330-332.
10. Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL. Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy[J]. Am J Neuroradiol, 1994, 15(1):83-86.
11. van de Kraats EB, van Walsum T, Verlaan JJ, et al. Three-dimensional rotational X-ray navigation for needle guidance in percutaneous vertebroplasty: an accuracy study[J]. Spine, 2006, 31(12):1359-1364.
12. Yeom JS, Kim WJ, Choy WS, et al. Leakage of cement in percutaneous transpedicular vertebroplasty for painful osteoporotic compression fractures [J]. J Bone Joint Surg Br, 2003, 85(1):83-89.
13. El-Sheik M, Heverhagen JT, Alfke H, et al. Multiplanar reconstructions and three-dimensional imaging (computed rotational osteography) of complex fractures by using a C-arm system: initial results[J]. Radiology, 2001, 221(3):843-849.
14. Linsenmaier U, Rock C, Euler E, et al. Three-dimensional CT with a modified C-arm image intensifier: feasibility[J]. Radiology, 2002, 224(1):286-292.

(收稿日期: 2008-03-17 末次修回日期: 2008-12-26)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 彭向峰)