

合理运用椎体成形术与后凸成形术

徐荣明, 廖旭昱

(宁波市第六医院脊柱外科, 浙江 宁波 315040)

关键词 椎体成形术; 后凸成形术; 脊柱骨折; 肿瘤转移; 并发症

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2010.10.001

Reasonable application of percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty XU Rong-ming, LIAO Xu-yu.

Department of Spinal Surgery, the 6th Hospital of Ningbo, Ningbo 315040, Zhejiang, China

KEYWORDS Percutaneous vertebroplasty; Percutaneous kyphoplasty; Spinal fractures; Neoplasm metastasis; Complications

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2010, 23(10): 723-725 www.zggszz.com



(徐荣明教授)

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)和经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)是近年来微创脊柱外科常用的技术,广泛应用于骨髓瘤、骨转移瘤和骨质疏松症引起的椎体骨质破坏和骨折。PKP技术的出现比PVP晚10余年,PKP在注入骨水泥之前,通过球囊在椎体内扩张,达到恢复椎体高度、矫正后凸畸形,从而能够以较低的压力注入骨水泥。其技术核心都是将骨水泥注入椎体内,稳定骨折椎体,起到椎体“内固定”的作用,在短时间内稳定椎体,缓解疼痛,恢复患者的活动和功能。尽管PVP和PKP在我国各级医院内均普遍开展,手术操作也日趋成熟,积累的手术例数也越来越多,而且本期发表的几篇文章就PVP、PKP临床应用也进行了探讨^[1-5],但在具体应用问题上仍然存在一些争议,笔者对两项技术合理应用的相关问题谈谈个人的肤浅认识,与同道共同探讨。

1 椎体成形术与后凸成形术在椎体压缩性骨折、脊椎转移瘤中的应用

老年骨质疏松性压缩骨折好发于脊柱的胸、腰段,这些患者往往身体较弱,难以接受较大的手术创伤,也不能耐受长时间卧床。椎体成形术通过球囊扩张可对椎体进行撑开复位,骨水泥填充加固椎体,增加病变椎体的稳定性,防止骨折进展和进一步塌陷压迫脊髓,改善后凸畸形,使患者能够在短时间内缓解

腰背疼痛,恢复下地和行走的功能。

PVP、PKP治疗椎体肿瘤的主要适应证是侵袭性血管瘤、溶骨性转移瘤、多发性骨髓瘤等引起的顽固性疼痛。止痛和增加脊柱稳定性是PVP、PKP的主要治疗目的。脊柱转移瘤是最常见的骨转移瘤,转移部位最多见于胸椎,其次是腰椎,再次为颈椎。原发病以乳腺癌、肺癌、前列腺癌最为多见。转移的主要途径为血行播散,少数为淋巴转移。脊柱转移瘤最易累及椎体,可使破骨细胞活性增强,骨质吸收增强,导致骨质破坏。转移病灶侵袭椎体和附件引起脊柱病理性骨折,稳定性下降,导致剧烈的腰背疼痛甚至神经功能障碍。PVP、PKP可显著预防转移瘤椎体进一步塌陷,同时延缓和降低了椎管肿瘤浸润的发生,防止脊髓受压产生神经功能障碍。由于转移性肿瘤大部分是溶骨性破坏,导致了骨质缺损,在承受身体重量时容易发生椎体的压缩性骨折,可加重疼痛甚至引起神经症状。骨水泥注入椎体后能够加固椎体结构,恢复椎体的高度、耐压力和强度,并且其在局部的产热和产生的单体具有抗肿瘤作用,引起肿瘤细胞的坏死,上述因素均可以预防转移瘤椎体进一步塌陷,同时减轻肿瘤引起的疼痛。

如果并存脊髓、神经根的压迫和椎体塌陷超过75%,单纯经皮椎体成形术是相对禁忌证,因为转移瘤破坏椎体后壁、发生病理性骨折导致脊髓压迫时,单纯PVP势必加重脊髓压迫,引起神经功能损害加重。这时可选择开放椎体成形术^[6],直视下监测椎管内脊髓受压情况,同时应用椎管减压或后路钉棒系统恢复脊柱的正常生理曲线。

2 椎间骨水泥渗漏对相邻椎间盘及椎体终板的影响

骨水泥的渗漏按解剖位置进行分类,分为6型:

I 型为椎体周围渗漏; II 型为椎管内渗漏; III 型为椎间孔内渗漏; IV 型为椎间盘内渗漏; V 型为椎旁软组织内渗漏; VI 型为混合型渗漏。IV 型渗漏较常发生(38%)^[7], 多由于严重椎体骨折导致椎体终板破坏引起, 虽然骨水泥漏入椎间盘并不会引起临床症状, 但会对相邻椎体产生影响。

骨水泥漏入椎间隙可能会导致椎间盘和终板发生如下病理改变: ①骨水泥注入椎间盘后可直接推挤、压迫髓核, 使其碎裂、变形。②使椎间盘应力传递不均匀, 从而导致胶原纤维肿胀、扭曲、断裂, 并由内向外扩展。③椎间盘是闭合的缓冲系统, 骨水泥渗入导致椎间盘内长期持久的高应力。应力持续增高使得细胞渗透功能减退, 影响营养成分的吸收, 最终影响椎间盘细胞的代谢水平, 加速细胞死亡或凋亡。椎间盘内应力增高引起纤维细胞凋亡并导致生长板软骨细胞的退变、终板损伤及终板下血窦减少。终板损伤会加重髓核内代谢异常, 导致髓核纤维化, 弹性形变能力降低, 更容易对纤维环产生不正常应力, 从而导致纤维环蜕变。④PMMA 由甲基丙烯酸甲酯的聚合体和单体组成, 单体有细胞毒性, 粉剂与液体混合时发生热的聚合反应, 椎间盘是无血管的组织, PMMA 漏入后造成椎间盘细胞外基质凝缩降解, 加速细胞凋亡。

尽管骨水泥椎间盘外渗通常是无症状的, 但从上述几点可以看出, 骨水泥外渗至椎间盘能够加速椎间盘蜕变, 加重退变的程度, 增加邻近椎体新发生骨折的机会。

3 椎体成形术与后凸成形术在应用中相关并发症的预防

3.1 骨水泥渗漏的预防 骨水泥渗漏是 PVP 和 PKP 最常见的并发症, 大多数的渗漏并不会引起严重的临床症状。但骨水泥向椎体后方渗漏进入椎管和神经根管可能造成脊髓神经压迫损伤的严重后果。对于骨水泥的渗漏应做到: ①了解不同疾病渗漏风险。a. 在骨质疏松性压缩骨折的椎体后壁破损将使骨水泥更易渗漏入椎管, 因此术前应行 CT 或 MRI 扫描以了解骨折椎体边缘尤其是后缘骨皮质的完整性; b. 过大压缩程度的陈旧性骨折, 由于椎体骨小梁畸形愈合, 椎体内阻力大, 骨水泥注入困难, 同时也加大渗漏的风险; c. 肿瘤导致的椎体压缩骨折患者, 往往椎体后壁及椎弓根发生溶骨性破坏、缺损, 骨水泥渗漏并造成脊髓神经损害的可能性更大, 应慎重选择。②良好的影像学设备作为保证。单平面 C 形臂 X 线机在骨水泥注射过程中仅能做到侧位透视, 对椎体后缘的渗漏有监控作用, 而椎体内的骨水泥影与侧方渗漏的骨水泥影重叠, 故无法早期发现

椎体侧方的渗漏。因此, 有条件时最好选择双平面的 G 形臂 X 线机来监控骨水泥的注射。没有 G 形臂 X 线机时应反复应用 C 形臂 X 线机进行正侧位透视, 尽管花费一些时间, 但对检测骨水泥渗漏有积极作用。③尽量采用椎弓根穿刺途径。此入路可延长骨水泥到椎骨外的骨性通道, 从而降低骨水泥渗漏到椎骨外的风险。而椎旁入路由于仅通过椎体的侧壁进入椎体, 当拔除穿刺针后, 骨水泥容易从穿刺孔中渗漏, 尤其是在应用凝固时间较慢的骨水泥(如磷酸钙骨水泥, CPC)时。④正确把握骨水泥的注射时机、注射量和注射方法。目前临床上应用较多的骨水泥是聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA), PMMA 的凝固时间为 5~10 min(面团期), 过干难以注入椎体, 过稀则容易渗漏, 且易随静脉同流扩散, 引起肺栓塞, 选择在面团期注射将有利于减少渗漏。PMMA 的注入量与其渗漏的发生率呈正相关, 而患者疼痛的缓解并不与注入量呈正相关, 术中骨水泥不应过度追求充盈量, 以避免增加骨水泥渗漏的危险。通常建议注射剂量 1 个胸椎椎体注入量以 3~5 ml 为宜, 腰椎椎体为 5~7 ml 为宜。⑤有条件患者尽量采用 PKP。PVP 术中骨水泥渗漏的控制过多是依赖手术医生自身的经验, 骨水泥渗漏的发生率高达 19%~65%^[8]。而 PKP 通过骨扩张器在椎体内扩张产生空腔, 能够在低压力下向椎体空腔内注射黏稠度较高的骨水泥, 总体的骨水泥渗漏仅 8.6%^[9], 渗漏较局限, 无明显临床症状, 其安全性较 PVP 大大提高。

3.2 相邻椎体骨折防治 尽管对于椎体成形术是否直接导致相邻椎体骨折尚无达成共识, 但多数学者^[10-11]还是认为椎体成形术后相邻椎体发生骨折可能性增加, 其发生的可能因素为相邻椎体的生物力学改变, 如: 相邻椎体应力集中; 刚度、强度增加等; 骨水泥的外渗、相邻椎体自身骨质疏松程度等原因同样会导致椎体再发骨折; 也有人提出^[12-14]: 再次发生骨折的原因可能与骨水泥的发热凝固导致不可逆的骨及周围组织的损伤, 骨水泥浸入血管中, 损伤血管和骨组织, 椎体高度恢复的程度, 骨水泥注射量等因素相关。我们可以从几个方面进行防治: ①填充材料。填充材料是决定椎体成形术预后的重要因素之一, 理想的骨水泥需要具有灌注方便、黏滞度高不易外渗、不透过 X 线、热损伤小、良好的生物相容性等特点。磷酸钙骨水泥 (calcium phosphate cement, CPC) 具有任意塑形、自行固化、生物相容、逐步降解等特性, 较 PMMA 有更好的生物相容性、黏滞度等特点。Lim 等^[15]研究认为 CPC 在体内成形过程中产热明显减少, 并且具有良好的弥散能力, 可以明显增强骨质疏松椎体的抗压强度。其本身的强度低于正

常椎体,但高于骨质疏松椎体,在椎体成形术后可以减小因椎体的刚度变化而导致上下缘椎体骨折的概率。②骨质疏松的治疗。骨质疏松性骨折患者手术后疼痛减轻,活动量增加,这时如果忽视了对骨质疏松的全身治疗,将很容易发生再骨折。椎体成形术后应注意动静结合的正规康复训练,不要一味强调早期下床活动,要根据实际情况,在鼓励活动的同时注意伤椎的保护,要循序渐进地进行正规康复训练。全身抗骨质疏松药物的应用至少 1.5 年。只有这样才可以保证良好的持续治疗效果。③预防性应用椎体成形术。为了预防相邻椎体再发骨折,有人提出^[16],即治疗椎体压缩骨折的同时,对相邻未发生压缩骨折的椎体应用椎体成形术,或多个压缩骨折椎体中夹 1 个未发生骨折的椎体(俗称“三明治”型压缩骨折),对其应用椎体成形术。而这种预防性手段的必要性,及其对整个脊柱的影响还有待进一步研究。至今尚无确切的证据和报告显示预防性治疗的原则以及必要性。④再次 PVP 治疗同一椎体骨折。对于首发椎体的再骨折,再次椎体成形有一定的难度。这些椎体为首次注射骨水泥不均匀,再次骨折也发生在骨水泥充填少的一侧,治疗要选择骨水泥充填少的一侧进针,适当加大钽粉比例,在透视下严密观察,只要没有向后面椎体后缘渗漏即可。一般补充注射剂量控制在 2.5 ml 以下。因注入较小剂量的骨水泥,不足以增加邻近椎体的骨折危险。

3.3 其他并发症 ①术后疼痛复发与加重:部分患者术后会出现疼痛复发和加重,因为骨水泥注入后,在体内聚合过程中的热反应导致周围组织及神经的损伤。Kelekis 等^[17]对 4 例 PVP 手术后疼痛复发的患者,用加 0.2%利多卡因的冰盐水 100~200 ml 对手术区域局部冲洗灌注 10~20 min,减轻了局部组织和神经的热损伤和化学刺激,术后疼痛消失。②感染:严格无菌观念可预防这一并发症。③毒性或过敏反应:骨水泥惰性单体渗漏可能产生全身效应引起毒性反应,表现为一过性低血压以及发热症状,应立即抗过敏及对症治疗,并做好相关体征监测。

总之,PVP 和 PKP 是一项安全、有效的且并发症极低的手术^[18]。在临床上的应用获得了广泛的肯定,但不应忽视它的并发症对手术疗效和患者预后的影响。应严格掌握手术适应证,严格遵守操作规程,以尽可能减少或避免并发症的发生。

参考文献

[1] 王萧枫,杨益宇,于志华,等.后凸成形术和保守疗法对椎体骨质疏松性压缩性骨折疗效的对比研究[J].中国骨伤,2010,23

(10):730-733.

- [2] 孙治国,缪晓刚,袁宏,等.椎体成形术与后凸成形术治疗老年陈旧性骨质疏松椎体压缩性骨折的相关问题探讨[J].中国骨伤,2010,23(10):734-738.
- [3] 俞武良,陆建猛,欧阳甲,等.开放性椎体成形术治疗胸腰椎转移性肿瘤的临床探讨[J].中国骨伤,2010,23(10):739-742.
- [4] 陈惠国,张喆,梁海萍,等.椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折中期疗效及并发症的临床观察[J].中国骨伤,2010,23(10):743-745.
- [5] 张兴州,张曦.椎体成形术后相邻椎体骨折病因与预防策略的研究进展[J].中国骨伤,2010,23(10):792-795.
- [6] 杨荣利,郭卫,燕太强,等.开放性椎体成形术治疗脊柱转移瘤和多发性骨髓瘤[J].中华骨科杂志,2008,28(12):1028-1032.
- [7] Watts NB, Harris ST, Genant HK. Treatment of painful osteoporotic vertebral fractures with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty [J]. Osteoporos Int, 2001, 12(6):429-437.
- [8] Phillips FM. Minimally invasive treatments of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine, 2003, 28(15 Suppl):S45-S53.
- [9] Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine, 2001, 26(14):1631-1638.
- [10] Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture: multivariate study of predictors of new vertebral body fracture [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2006, 29(4):580-585.
- [11] Baroud G, Nemes J, Heini P, et al. Load shift of the intervertebral disc after a vertebroplasty: a finite-element study [J]. Eur Spine J. 2003, 12(4):421-426.
- [12] Mazzantini M, Carpeggiani P, d'Ascanio A, et al. Long-term prospective study of osteoporotic patients treated with percutaneous vertebroplasty after fragility fractures [J]. Osteoporos Int, 2010, 7: 27.
- [13] Klazen CA, Venmans A, de Vries J. Percutaneous vertebroplasty is not a risk factor for new osteoporotic compression fractures: results from vertos II [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 7: 22.
- [14] Movrin I, Vengust R, Komadina R. Adjacent vertebral fractures after percutaneous vertebral augmentation of osteoporotic vertebral compression fracture: a comparison of balloon kyphoplasty and vertebroplasty [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 5: 7.
- [15] Lim TH, Brebach GT, Renner SM, et al. Biomechanical evaluation of an injectable calcium phosphate cement for vertebroplasty [J]. Spine, 2002, 27(12):1297-1302.
- [16] Chang CY, Teng MM, Wei CJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for patients with osteoporosis: a one-year follow-up [J]. Acta Radiol, 2006, 47(6):568-573.
- [17] Kelekis AD, Martin JB, Somon T, et al. Radicular pain after vertebroplasty: compression or irritation of the nerve root? Initial experience with the "cooling system" [J]. Spine, 2003, (14):E265-E269.
- [18] Heini PF. The current treatment—a survey of osteoporotic fracture treatment: osteoporotic spine fractures: the spine surgeon's perspective [J]. Osteoporos Int, 2005, 16: 85-92.

(收稿日期:2010-09-08 本文编辑:王宏)