

球囊扩张椎体后凸成形术治疗骨质疏松性脊柱压缩性骨折

袁宏 孙治国 赵喜滨 王浩 付要武 王利 郭海青

摘要：目的 探讨球囊扩张椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的初步疗效及安全性。方法 自 2004 年 12 月至 2006 年 5 月，采用球囊扩张椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折 16 例，24 个伤椎，均经单侧椎弓根置入可扩张球囊使骨折塌陷椎体复位，然后使用骨水泥充填椎体，观察术后症状改善及骨折复位情况。结果 16 例手术均顺利，疼痛于术后 48 h 内均明显缓解并可下床活动，患者 4~12 d 内出院。随访 6~18 个月，平均 11 个月。平均 VAS 评分由术前 (8.5 ± 0.3) 分到术后 (2.1 ± 0.2) 分和最终随访 (2.3 ± 0.3) 分 ($P < 0.01$)；Oswestry 功能评分由术前 (43 ± 1.32) 分到术后 (21 ± 1.29) 分和最终随访 (22 ± 1.25) 分 ($P < 0.01$)；手术椎体前中柱平均高度由术前 (14.8 ± 2.8) mm 到术后 (24.3 ± 2.1) mm 和最终随访 (24.4 ± 1.9) mm ($P < 0.05$)；Cobb 角平均由术前 $23.2^\circ \pm 4.6^\circ$ 到术后 $10.3^\circ \pm 3.1^\circ$ 和最终随访 $10.2^\circ \pm 4.3^\circ$ ($P < 0.05$)；1 例发生骨水泥渗漏，但无严重的并发症。结论 球囊扩张椎体后凸成形术可有效恢复骨质疏松性椎体压缩性骨折椎体的高度，缓解疼痛，改善患者的功能，明显减少骨水泥的渗漏，是一种安全、有效的治疗方法。

关键词：球囊扩张椎体后凸成形术；骨质疏松；椎体压缩骨折

Treatment of osteoporotic vertebral compression fractures by Balloon kyphoplasty YUAN Hong, SUN Zhiguo, ZHAO Xibin, et al. Department of Orthopaedics No. 1 People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Wulumqi 830001, China

Abstract : **Objective** To evaluate the initial efficacy and safety of Kyphoplasty in the treatment of Osteoporotic vertebral compression fractures. **Methods** From December 2004 to May 2006, sixteen patients with osteoporotic vertebral compressive fracture were treated with kyphoplasty. 24 consecutive procedures were performed including single insertion of inflatable balloon through pedicle of vertebral arch to make fracture reduction and bone cement augmentation. Postoperative symptomatic improvement and fracture reduction were recorded and analyzed. **Results** Operations in all the 16 patients were completed smoothly, and immediate relief of their back pain was achieved within 48 hours postoperatively, and patients were discharged in 4~12 days. The mean duration of follow up was 11 months (6~18 months). AVS pain score improved from (8.5 ± 0.3) preoperatively to (2.1 ± 0.2) postoperatively and was (2.3 ± 0.3) at the last follow up ($P < 0.01$). Oswestry score improved from (43 ± 1.32) preoperatively to (21 ± 1.29) postoperatively and was (22 ± 1.25) at the last follow up ($P < 0.01$). The height of anterior and middle column vertebra increased from (14.8 ± 2.7) mm preoperatively to (24.3 ± 2.1) mm postoperatively and was (24.4 ± 1.9) mm at the last follow up ($P < 0.05$). Cobb angles were corrected from $23.2^\circ \pm 4.6^\circ$ preoperatively to $10.3^\circ \pm 3.1^\circ$ postoperatively and was $10.2^\circ \pm 4.3^\circ$ at the last follow up ($P < 0.05$). 1 patient had cement leakage without adverse events. **Conclusions** Kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture can restore the heights of fractured vertebra, achieve immediate pain relief and functional improvement as well as minimize the incidence of cement leakage. Kyphoplasty is a safe and effective method for treating osteoporotic VCF.

Key words : Kyphoplasty ; Osteoporosis ; Vertebral compression fracture

作者单位：830001 乌鲁木齐，新疆维吾尔自治区人民医院骨科

通讯作者：孙治国，Email: sunzhiguo1104@163.com

随着社会的老龄化，骨质疏松所致骨折的发病率逐年上升。传统的治疗方法主要包括卧床休息，药物镇痛，支具外固定等，但这会导致骨质进一步脱

钙疏松,形成恶性循环。而理想的治疗是既解决骨折引起的疼痛,同时又纠正骨折所导致的脊柱畸形。1994 年,美国的 Reiley 等设计了通过球囊扩张来纠正后凸畸形技术,称为球囊扩张椎体后凸成形术(kyphoplasty, kp)^[1],于 1998 年得到 FDA 批准应用于临床。我院自 2004 年 12 月~2006 年 5 月共完成后凸成形术 16 例 24 个椎体。临床疗效满意。

1 材料和方法

1.1 一般资料

本组 16 例 24 个伤椎,其中男 5 例,女 11 例,年龄 56~84 岁,平均 70.2 岁,均有腰背部疼痛 2 d~3 个月,平均 1.6 个月。其中单椎体压缩骨折 11 例,两椎体压缩骨折 3 例,三椎体压缩骨折 2 例。椎体骨折部位 T₇~L₅。术前均无脊髓和神经根受损症状。影像学检查均符合骨质疏松性脊柱压缩性骨折的表现,椎体后壁无破坏。骨密度(BMD)用标准双能 X 线骨密度仪测定,本组患者 BMD 值在 2.5SD~3.5SD 之间,平均为 2.7SD。

1.2 手术方法

根据患者全身情况及要求,选择全麻或局麻。俯卧位,腹部悬空。采用美国 kyphon 公司提供的微创器械套及特制球囊。“C”型臂 X 线机引导下经皮穿刺经椎弓根进入伤椎,在导针引导下将空心钻钻入伤椎,建立直径 4.5 mm 的中空工作通道,并通过“C”型臂 X 线机观察保证位置及深度正确。将特制高压球囊经工作通道送入伤椎松质骨内,使用装有压力表的高压注射器,向球囊内缓慢匀速注入造影剂,球囊扩张,从而将被压缩的松质骨向四周挤压,使伤椎膨胀并恢复原高度。“C”型臂 X 线机观察确认纠正后凸畸形及恢复高度满意后计量压力与容量,抽出造影剂,使球囊回缩至真空后抽出。此时,伤椎内产生四周均为骨壁的空腔,选择含钽低黏度骨水泥,调匀后经工作通道注入。通过“C”型臂 X 线机观察确认空腔被骨水泥充满后,抽出工作通道,术毕。出血量极少,可忽略不计。术后至少平卧 1 h,允许患者 12 h 后下地,常规应用抗生素 24~48 h。T₁₀以上椎体采用经椎弓根外途径穿刺,T₁₀以下椎体采用经椎弓根置入球囊,全部伤椎采用单侧穿刺。

1.3 临床效果评价

患者手术前后均进行疼痛视觉评分(VAS:0~10,0 为无痛,10 为最痛)和 Oswestry 功能评分(45~0 分)椎体高度及 Cobb 角测量,并采用 SPSS 11.0 统计软件包进行分析,所有观察指标以均数±标准差

($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较,用 *t* 检验 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

本组 16 例患者均安全耐受手术,手术时间平均每节段 45~60 min,骨水泥注入量,胸腰段及腰椎 4 ml~6 ml,平均 5 ml。患者均在术后平均 48 h 内下地活动,除多节段患者采用外固定支具保护 3 周之外,其余未行外固定保护,于术后 4~12 d 出院。

2.1 并发症情况

本组无术中、术后死亡及神经或脊髓损伤情况发生,只 1 例 1 个椎体出现骨水泥渗漏,但未出现临床症状、无感染、血管栓塞等其他并发症发生。

2.2 术后及最终随访的疼痛、功能评分、Cobb 角和椎体高度的变化

患者疼痛于术后 48 h 内明显缓解或消失,13 例患者术后当日即可下地活动,3 例在次日离床。VAS 疼痛评分由术前平均(8.5±0.3)分到术后(2.1±0.2)分和最终随访(2.3±0.3)分,手术前后差异有统计学意义(*P* < 0.01)。Oswestry 功能评分由术前(43±1.32)分到术后(21±1.29)分和最终随访(22±1.25)分,手术前后差异有统计学意义(*P* < 0.01)。手术伤椎前、中柱的平均的高度由术前(14.8±2.8)mm 到术后(24.3±2.1)mm 和最终随访(24.4±1.9)mm。手术前后差异有统计学意义(*P* < 0.05)。Cobb 角由术前的 23.2°±4.6°矫正至术后的 10.3°±3.1°和最终随访 10.2°±4.3°,手术前后差异有统计学意义(*P* < 0.05)。

表 1 手术前后及最终随访 AVS-Oswestry-Cobb 角、脊柱前中柱平均高度变化情况(*n* = 16, $\bar{x} \pm s$)

时间	AVS	Oswestry	Cobb 角(°)	脊柱前中柱平均高度(mm)
术前	8.5±0.3	43±1.32	23.2±4.6	14.8±2.7
术后	2.1±0.2*	21±1.29*	10.3±3.1#	24.3±2.1#
最终随访	2.3±0.3△	22±1.25△	10.2±4.3△	24.4±1.9△

注:与术前比较**P* < 0.01, #*P* < 0.05;术后与最终随访比较△*P* > 0.05

3 讨论

骨质疏松症是以骨量减少,骨的微观结构退化为特征,导致骨的脆性增加和容易骨折的一种全身性疾病。最常见于绝经后的妇女和老年人群。骨质疏松症导致椎体力学强度降低和造成椎体压缩骨折(vertebral compression fracture, VCF),70 岁以上人群 VCF 的发病率为 20%,绝经后妇女 VCF 的发病率为

16% 美国每年估计有 70 万例骨质疏松性 VCF, 其中 1/3 变为慢性疼痛, 每年医疗费用达 170 亿美元。因此骨质疏松性 VCF 日益受到人们的重视^[2,4]。治疗 VCF 保守的方法包括卧床休息、药物镇痛、支具外固定等, 但是这不能解决脊柱的畸形, 患者常常存在较长时间的腰背痛。开放性手术目前多用于伴有神经、脊髓损伤的病例, 但骨质疏松常易导致内固定失败^[5]。椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 通过经皮穿刺向伤椎内注入骨水泥, 它仅是将伤椎固定, 解决患者的疼痛, 但是不能解决脊柱的畸形, 同时骨水泥渗漏的发生率也较高^[6]。

PKP 是近几年来在 PVP 的基础上新开展的一种治疗疼痛性 VCF 的有效方法。它通过向伤椎内插入一可扩张的球囊使椎体复位, 矫正后凸畸形, 并在椎体内形成一个空腔, 使骨水泥易于注入, 从而减少骨水泥渗漏的发生率^[7]。由于形态高度得到恢复, 后凸畸形得到矫正, 骨水泥填充使其稳定性及刚性均有提高, 这也是其止痛效果良好的主要原因。本组患者的研究也证实了这一点, 其手术前后的 AVS 评分、Oswestry 功能评分、伤椎的高度及脊柱的 Cobb's 角, 有统计学意义 ($P < 0.05$)。

PKP 手术适应证较为明确主要包括: ①无神经系统合并损伤的中老年骨质疏松所致的脊柱胸腰段单纯新鲜压缩骨折; ②陈旧脊柱压缩骨折 (半年以上), 严重后凸畸形并伴骨折所致顽固性腰背痛; ③继发于骨质疏松压缩骨折的上下相邻椎体的多节段压缩骨折; ④椎体淋巴瘤等病理诊断明确的肿瘤所造成的病理性压缩骨折。PKP 治疗骨质疏松性 VCF 绝对禁忌证较少, 只有经皮穿刺的针道存在感染是其绝对禁忌证。相对禁忌证包括严重的椎体压缩骨折导致经皮穿刺困难、凝血功能异常、心肺功能不耐受手术和麻醉、椎体后壁骨折、VCF 导致椎管狭窄或神经受压^[2,4,8]。

PKP 是一种局麻下开展的比较安全的微创手术, 有关并发症的报道很少, 文献中较多的提及骨水泥渗漏、肺栓塞、以及穿刺的神经根和脊髓前角损伤^[8]。本组有 1 例发生渗漏 (11.1%), 但没有引起临床症状, 与文献报道的相当, 远远低于 PVP。在局麻下操作可以及早发现骨水泥渗漏所导致的相关并发症, 并且降低了全麻有可能引起的老年人常见的肺部并发症。一般 PVP 都是双侧椎弓根注射 PMMA, Tohmeh 等^[9]认为经单侧椎弓根注入也可经过椎体中线达到对侧, 6 ml PMMA 就可达到或接近经双侧椎弓根注入 10 ml PMMA 的生物效果, 不会引

起非注射侧的塌陷和脊柱侧弯, 并减少手术时间、费用、PMMA 渗漏和患者的痛苦。Kim 等^[10]主张采用单侧椎弓根穿刺, 通过强斜位穿刺使针尖更靠近中线, 虽然在骨水泥充填量与双侧椎弓根穿刺存在差异, 但是两者临床结果之间没有任何差异。本组患者均采用单侧经皮椎弓根穿刺, 术后及平均半年的随访结果均显示无一例发生脊柱侧弯或非注射侧的塌陷。另外对于 PKP 术后相邻椎体骨折的问题, 最近越来越多的报道认为这种骨折与椎体的刚度和强度增强有关^[11], 受到了普遍的关注。是否 PKP 术后的相邻椎体的骨折是由椎体生物力学的改变引起, 目前尚无定论, 因为不只是相邻的椎体发生骨折, 不相邻的椎体同样发生骨折, 而且, 在骨质疏松的患者第 1 次出现骨折之后, 其并发 1 年内 2 次骨折的几率为 20%。但普遍认为相邻椎体的骨折与骨水泥增强椎体的弹性模量有关。从本组的随访结果来看, 目前尚无相邻椎体发生骨折。关于 PKP 手术时间仍然有较多的争论, 如伤后何时进行手术才能够较好的纠正后凸畸形。一般情况下急诊行 PKP 较少见, 多选择在 3~5 d 之后, 但不应超过 3~6 个月。急性骨折手术后的疼痛缓解可达到 90% 以上, 如果超过 6 个月, 其临床效果就不理想。总之, PKP 是一种安全、有效的治疗方法。但仍需要大量的长期对照研究, 以更客观的评价其临床疗效。

【参 考 文 献】

- [1] Wong W, Reiley MA, Garfin S. Vertebroplasty/Kyphoplasty. J Women's Imagin, 2000, 2: 117-124.
- [2] Hide IG, Gangi A. Percutaneous vertebroplasty: history, technique and current perspectives. Clin Radiol, 2004, 59: 461-467.
- [3] Phillips FM. Minimally invasive treatments of osteoporotic vertebral compression fractures. Spine, 2003, 28: 45-53.
- [4] 符诗聪, 胡见霖, 罗仕华. 骨质疏松的住院费用 (1996~2001 年) 统计. 中国骨质疏松杂志, 2003, 9: 137-140.
- [5] Burton AW, Rhines LD, Mendel E. Vertebroplasty: a comprehensive review. Neurosurg Focus, 2005, 18(3): 1-9.
- [6] Truumees E, Hilibrand A, Vaecaro AR. Percutaneous vertebral augmentation. Spine, 2004, 4(3): 218-229.
- [7] Coumans JV, Reinhardt M, Lieberman IH. Kyphoplasty for vertebral compression fractures 1 year clinical outcomes from a prospective study. J Neurosurg (Spine 1), 2003, 99: 44-50.
- [8] Jarvik JG, Kallmes DF, Mirza SK. Vertebroplasty learning more, but not enough. Spine, 2003, 28: 1487-1489.
- [9] Tohmeh AG, Mathis JM, Fenton DC, et al. Biomechanical efficacy of Unipedicular versus bipedicular vertebroplasty for the management of osteoporotic compression fractures. Spine, 1999, 24(17): 1772-1776.
- [10] Kim AK, Jensen ME, Dion JE, et al. Unilateral transpedicular percutaneous vertebroplasty: initial experience. Radiology, 2002, 222: 737-741.
- [11] Tomita S, Moolloy S, Abe M, et al. Ex vivo measurement of intravertebral pressure during vertebroplasty. Spine, 2004, 29(7): 723-725.

(收稿日期: 2006-11-10)