

· 老年人骨质疏松专栏 ·

改良 PKP 操作技术治疗老年骨质疏松性多椎体压缩性骨折

遇呈祥, 陈 亮, 晏铮剑, 楚 磊, 陈 富, 程 昀, 柯珍勇, 邓忠良

(重庆医科大学附属第二医院骨科, 重庆 400010)

【摘要】 目的 改进多椎体压缩骨折行椎体后凸成形术(PKP)的手术技巧。方法 回顾、总结和比较多椎体 PKP 两种手术操作方法的差异。48 例 60 岁以上骨质疏松性多椎体(3 个及以上)骨折患者。其中, 常规手术组(C 组)20 例 82 椎, 手术节段 3~6 个椎体(平均 4.1 椎体), 分布范围 T₅~L₅, 常规 PKP 手术技术和流程进行定位、穿刺、球囊扩张、聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥灌注, 完成一个椎体后行第二个椎体手术。改良手术组(M 组)28 例 112 椎体, 手术节段 3~7 个(平均 4.0 椎体), 分布范围 T₄~S₁, 采用改良操作技术和流程, 定位、经椎弓根基底途径穿刺、双椎体同时穿刺或二重穿刺注射等方法进行手术。两组均局部麻醉下行单侧穿刺手术, 术中静脉注射地塞米松 20mg, 如骨水泥分布未超过中线则增加对侧手术。比较两组术前和术后 3d 疼痛视觉模拟评分(VAS)、手术时间、骨水泥灌注量、骨水泥外漏发生率和临床并发症。结果 C 组和 M 组术前 VAS 评分分别为(8.6±2.3)和(8.2±1.9), 术后 3d 时 VAS 评分分别为(3.5±2.6)和(3.2±3.0), 组间比较无明显差异。C 组 14 个椎体(15.73%)行双侧手术, 明显高于 M 组的 1 个椎体(0.89%)($P < 0.0001$)。骨水泥灌注量, C 组每例 8.0~23.1 ml[平均(15.3±3.1) ml], M 组每例 8.5~25.5 ml[平均(16.2±4.1) ml]; 骨水泥外漏发生率在 C 组为 19.5%, 在 M 组为 18.75%, 两组间骨水泥总量和外漏率无明显差异($P > 0.05$)。C 组手术时间每例为 70~230 min, 每椎体(26.9±6.7) min, M 组每例 45~162 min, 每椎体(16.3±5.2) min, M 组每椎体平均手术时间远低于 C 组($P < 0.001$)。两组均未发生临床并发症。结论 改进手术操作技术和流程可缩短多椎体 PKP 手术时间, 减少双侧穿刺次数。聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥灌注总量在 26ml 以内可能是安全的。

【关键词】 经皮椎体后凸成形术; 骨内压; 骨水泥; 骨折, 压缩性

【中图分类号】 R683.2

【文献标识码】 A

【DOI】 10.3724/SP.J.1264.2011.00030

Modified percutaneous kyphoplasty technique in the treatment of multilevel osteoporotic vertebral compression fracture in elderly patients

YU Chengxiang, CHEN Liang, YAN Zhengjian, CHU Lei, CHEN Fu, CHENG Yun, KE Zhenyong, DENG Zhongliang

(Department of Orthopaedics, Second Affiliated Hospital, Chongqing University of Medical Sciences, Chongqing 400010, China)

【Abstract】 Objective To improve the therapeutic results of multilevel osteoporotic vertebral compression fracture in the elderly with modified percutaneous kyphoplasty(PKP) technique. **Methods** Forty-eight patients over 60 years suffering from multilevel (3 or more levels) vertebral compression fracture were divided into two groups: common PKP group(group C) and modified PKP group(group M). In group C, there were 20 patients with 82 vertebrae from T₅-L₅. Three to six surgical levels (average 4.1 levels) were processed with routine PKP technique. In group M, there were 28 cases with 112 vertebrae from T₄-S₁. Three to seven surgical levels were processed with modified PKP technique. Local anesthesia was performed in both groups. Dexamethasone(20mg) was used in group M. Additional puncture were carried out if the distribution of bone cements was not satisfactory. The visual analog scale(VAS) scores, duration of surgical procedure, volume of bone cements, rate of leaking and clinical complications were analyzed and compared between the two groups. **Results** The VAS scores were (8.6±2.3) and (8.2±1.9) before the surgery, and (3.5±2.6) and (3.2±3.0) at 3 days after surgery in group C and group M respectively. There was no significant difference between the two groups. Fourteen vertebral bodies were processed in both sides in group C(15.73%), and only 1 vertebral body was processed in both sides in group M(0.89%) ($P < 0.0001$). The volume of bone cements was 8.0-23.1 (15.3±3.1) ml in group C and 8.5-25.5 (16.2±4.1) ml in group M. The leaking rate of cements was 19.5% in group C and 18.75% in group M. The duration of surgical procedures was 70-230min [(26.9±6.7)min/level] in group C and 45-162 min [(16.3±5.2)min/level] ($P < 0.001$). No clinical complication was observed in either group. **Conclusion** Modified PKP technique can shorten the duration of surgical procedures

收稿日期: 2011-09-27

通讯作者: 邓忠良, Tel: 023-63693563, E-mail: deng7586@gmail.com

and allow less puncture. It is safe to keep the volume of injection under 26ml.

【Key words】percutaneous kyphoplasty; intraosseous pressure; bone cement; vertebral compression fracture

骨质疏松症的老年患者, 骨质脆性增加, 极易在低创伤下骨折或自发性发生骨折。骨质疏松椎体压缩骨折发生后, 第 2 年新发生骨折危险增加 4 倍^[1], 两个以上椎体骨折后再发生其他椎体骨折的危险进一步升高; 骨折椎体越多, 新发骨折的风险越大^[2-3], 因此常表现为多发性椎体骨折, 给患者带来疼痛并至其长期卧床, 导致肺功能障碍^[4], 造成恶性循环, 最终降低生活质量, 增加死亡率^[5]。

近年来, 经皮穿刺椎体后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 治疗椎体压缩骨折获得良好效果, 对多发椎体骨折进行 PKP 治疗也能达到减轻疼痛及畸形的作用^[6-8]。但注射骨水泥, 尤其在多椎体骨水泥灌注时^[9,10], 有造成致死性肺栓塞并发症的风险^[11], 故一般认为多椎体 PKP 及经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 治疗会延长手术时间, 增加手术风险。能否改进技术, 缩短手术时间, 一次进行多椎体 PKP, 成为研究者关注和探讨的问题。本文回顾总结比较了 2008 年 4 月至 2010 年 4 月采用常规 PKP 方法和改良 PKP 手术方法的两组多椎体骨折病例手术时间及并发症, 报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

本组共 48 例 60 岁以上骨质疏松多椎体 (3 个及以上) 骨折患者。其中 C 组为 2008 年 4 月至 2009 年 1 月的 20 例 82 椎体, 男性 5 例 (21 椎体), 女性 15 例 (61 椎体), 年龄 57~81 岁, 平均 66.5 岁。手术节段 3~6 个 (平均 4.1 椎/例), 分布范围 T₅~L₅; M 组为 2009 年 2 月至 2010 年 3 月的 28 例 112 椎体患者, 男 5 例, 女 23 例 112 椎体, 年龄 59~85 岁, 平均 70 岁, 手术节段 3~7 个 (平均 4.0 椎/例), 分布范围 T₄~S₁。两组患者均为明显腰背痛, 药物治疗无效。查体背部广泛压痛, 术前疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS), C 组 (8.6±2.3), M 组 (8.2±1.9)。患者均拍胸腰段正侧位片, MR 检查, 手术椎体均为 MR 图像 T2 及压脂序列有水肿表现者。

1.2 手术方法

两组患者均由同一位高年资熟练掌握球囊 PKP 术人员操作完成手术。

C 组为常规方法 PKP 术组。俯卧位 18 例, 侧卧

位 2 例, 均采用静脉基础麻醉加 1% 利多卡因溶液局部麻醉。C 型臂 X 线机引导穿刺, 球囊扩张及骨水泥推注全过程。常规消毒辅助, 透视定位术椎, 于椎体投影 2:00 方位 (右侧为 10:00 方位) 进行穿刺, 腰椎为经椎体根途径, 胸椎为经椎体根肋骨头间隙途径, 穿刺入导针经正侧位透视确定达靶点后, 换工作通道, 放入球囊进行扩张, 当球囊扩张后压力达 200PSI 或顶到上下终极或造影剂进入体积达 3ml 时修正扩张, 拔出球囊, 利用骨水泥推杆向椎管内推入处于粘丝期的聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethyl methacrylate, PMMA) 骨水泥, 待骨水泥充盈良好或出现椎体外特别是椎管内漏时停止灌注。拔出工作通道, 局部压迫 2 min, 正侧位透视了解骨水泥分布。如正位示骨水泥未超中线, 则增加对侧穿刺术。骨水泥灌注。然后同样方法及步骤进行下一个椎体手术。

M 组患者俯卧位 20 例, 侧卧位 6 例, 麻醉方式同 C 组。采用同一台 C 型臂 X 线机引导下手术。根据手术椎体分布, 一次进行 C 型臂能同时监视到的 2 个或 3 个椎体手术, 采用经椎体根基底途径穿刺椎体, 双椎体同时穿刺、3 个椎体同时穿刺方法; 或二重穿刺注射方法进行手术, 在前一椎体进行球囊扩张时穿插进行下一椎体穿刺, 待前一椎体进行骨水泥灌注过程进行下一椎体球囊扩张, 这样节省透视时间并利用了骨水泥推注过程间歇时间 (图 1)。两组均常规术前应用抗生素, 术中在进行第一个椎体球囊扩张前均静脉予地塞米松 20mg。

1.3 术后观察指标

两组术后卧床 24 h, 摄片及 CT 了解骨水泥分布及外渗发生情况, 术后 3 d 测定 VAS, 观察临床并发症。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 统计软件进行分析, 两组比较采用 *t* 检验。P<0.05 为有统计学差异。

2 结 果

2.1 手术前后疼痛评分

C 组和 M 组术前 VAS 评分分别为 (8.6±2.3) 和 (8.2±1.9), 术后 3 d 时 VAS 评分分别为 (3.5±2.6) 和 (3.2±3.0), 组间比较无明显差异。

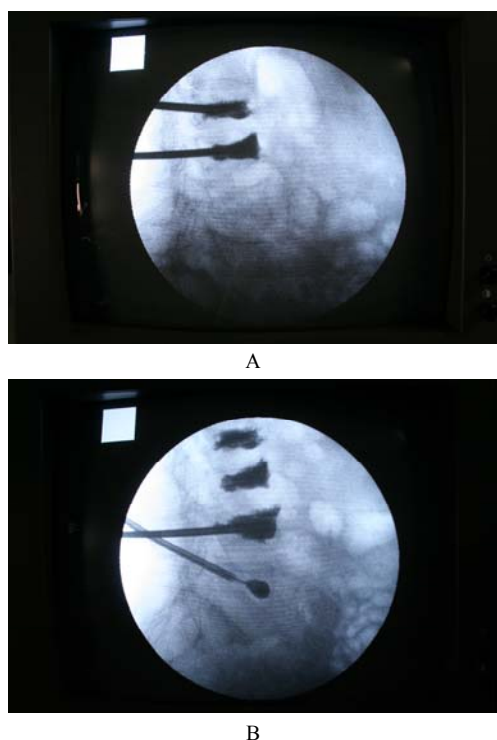


图 1 多椎体骨折 PKP 术时改进手术操作流程
A: L₂ 椎体和 L₃ 椎体同时穿刺, 同时注射骨水泥; B: 二重穿刺注射法, L₄ 进行骨水泥灌注同时进行 L₅ 的球囊扩张

表 1 常规手术操作 PKP 组与改良操作 PKP 术组的手术前、后 VAS 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	术前	术后第 3 天
C 组	20	8.6 ± 2.3	3.5 ± 2.6**
M 组	28	8.2 ± 1.9	3.2 ± 3.0*

注: 与术前比较, * $P < 0.001$, ** $P < 0.0001$

2.2 双侧手术比例

C 组 14 个椎体 (15.73%) 行双侧手术, M 组 1 个椎体进行双侧手术 (0.89%)。两组比较, C 组双侧手术比例明显高于 M 组 ($P < 0.0001$)。

2.3 骨水泥灌注量

C 组每例 8.0~23.1 ml [平均 (15.3 ± 3.1) ml], M 组每例 8.5~25.5 ml [平均 (16.2 ± 4.1) ml]。两组骨水泥灌注量无显著性差异 ($P > 0.05$)。

2.4 骨水泥外漏发生率

术后 X 线片及 CT 检查椎体外骨水泥外漏 (椎管内、节段静脉及周围软组织内) 的发生率。C 组为 19.5%, M 组为 18.75%, 两组间无明显差异 ($P > 0.05$)。

2.5 手术时间

C 组手术时间每例 70~230 min, 每椎体 (26.9 ± 6.7) min; M 组每例 45~162 min, 每个椎体 (16.3 ± 5.2) min。M 组每个椎体平均手术时间远低于 C 组

($P < 0.001$)。

2.6 临床并发症

两组均未发生临床并发症。

3 讨论

多椎体压缩骨折对患者影响大, PKP 术有明显疗效。本研究显示术后疼痛评分明显低于术前。与文献报道一致^[6-8]。

多椎体行 PVP 及 PKP 术有较大风险, 曾有肺栓塞及死亡报道^[9-11], 认为可能是由于骨水泥及静脉栓子造成肺栓塞。是否为骨水泥量过多尚不确定, 并且文献中未报道在术中使用肾上腺皮质激素。本组患者使用骨水泥 8.0~25.5 ml, 未发生呼吸困难、血压下降等不良反应, 可能为总量偏小并扩张球囊前使用地塞米松 20 mg 对肺及其他器官的保护作用有关。

行 3 个及以上节段 PKP 术, 患者手术耐受力为重要考虑因素。如何缩短手术时间是关键。文献报道球囊扩张 PKP 手术时间, 每个椎体手术平均近 30 min^[8]。如果 3 个以上多椎体手术则会大大延长手术时间。本组病例常规操作流程时, 平均椎体手术时间为 26 min, 与文献接近。但改进操作技术和流程的改良 PKP 组, 显示改进多节段椎体 PKP 手术的穿刺技术, 改良穿刺、扩张及骨水泥灌注流程可减少透视 C 臂调整次数, 节约透视曝光时间, 利用间隙等待时间, 从而缩短整个手术时间, 使单个椎体平均手术时间明显缩短, 并且减少双侧穿刺手术操作次数也是缩短整个手术时间的重要环节。改良操作组大多数患者手术时间为 2 h 内。

在缩短手术时间的同时, 改良操作技术及流程组患者术后骨水泥外漏发生率为 18.75%; 无临床症状出现。与传统组相比, 疗效无明显变化。

综上所述, 本研究显示改进手术操作和流程可缩短多椎体 PKP 手术时间、减少双侧穿刺手术次数。并提示 PKP 术中 PMMA 灌注总量在 26 ml 以内可能是安全的。

【参考文献】

- [1] Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, *et al.* Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis[J]. J Bone Miner Res, 2000, 15(4): 721-739.
- [2] Kim SH, Choi HS, Rhee Y, *et al.* Prevalent vertebral fractures predict subsequent radiographic vertebral fractures in postmenopausal Korean women receiving antiresorptive

- agent[J]. *Osteoporos Int*, 2011, 22(3): 781-787.
- [3] Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, *et al*. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture[J]. *JAMA*, 2001, 285(3): 320-323.
- [4] Leech JA, Dulberg C, Kellie S, *et al*. Relationship of lung function to severity of osteoporosis in women[J]. *Am Rev Respir Dis*, 1990, 141(1): 68-71.
- [5] Hasserijs R, Karlsson MK, Nilsson BE, *et al*. Prevalent vertebral deformities predict increased mortality and increased fracture rate in both men and women: a 10-year population-based study of 598 individuals from the Swedish cohort in the European Vertebral Osteoporosis Study[J]. *Osteoporos Int*, 2003, 14(1): 61-68.
- [6] Bouza C, Lopez T, Magro A, *et al*. Efficacy and safety of balloon kyphoplasty in the treatment of vertebral compression fractures: A systematic review[J]. *Eur Spine J*, 2006, 15(7): 1050-1067.
- [7] Ledlie JT, Renfro MB. Kyphoplasty treatment of vertebral fractures: 2-year outcomes show sustained benefits[J]. *Spine*, 2006, 31(1): 57-64.
- [8] 郑召民, 邝冠明, 董智勇, 等. 一期经皮穿刺单个球囊多次扩张经皮椎体后凸成形术[J]. *中华医学杂志*, 2007, 87(9): 871-873.
- [9] Duran C, Sirvanci M, Aydoğan M, *et al*. Pulmonary cement embolism: a complication of percutaneous vertebroplasty[J]. *Acta Radiol*, 2007, 48(8): 854-859.
- [10] Choe DH, Marom EM, Ahrar K, *et al*. Pulmonary embolism of polymethyl methacrylate during percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty[J]. *Am J Roentgenol*, 2004, 183(4): 1097-1102.
- [11] Chen HL, Wong CS, Ho ST, *et al*. A lethal pulmonary embolism during percutaneous vertebroplasty[J]. *Anesth Analg*, 2002, 95(4): 1060-1062.
- (编辑: 任开环)