

远程遥控骨水泥推注系统辅助经皮椎体后凸成形术治疗后壁破裂型骨质疏松性椎体骨折



刘意强, 王成日, 韦国平, 黄锐

来宾市人民医院脊柱外科(广西来宾 546100)

【摘要】 目的 通过与术中间断手推注骨水泥进行比较, 评估远程遥控骨水泥推注系统(remote controlled injection manipulator system, RCIM) 辅助经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP) 治疗后壁破裂型骨质疏松性椎体骨折的效果。方法 回顾分析 2010 年 9 月—2016 年 1 月收治并符合选择标准的 48 例行 PKP 治疗的单节段后壁破裂型骨质疏松性胸腰椎骨折老年患者临床资料, 根据术中骨水泥推注方式分为 2 组: 对照组 22 例采用手推杆间断推注骨水泥, 试验组 26 例采用 RCIM 辅助推注骨水泥。两组患者性别、年龄、病程、致伤原因、累及椎体、骨密度 T 值、疼痛持续时间及术前疼痛视觉模拟评分(VAS)、伤椎前缘相对高度、伤椎后凸 Cobb 角等一般资料比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。记录两组术中骨水泥灌注期时间、医患双方接受辐射剂量、骨水泥注入量; 采用 VAS 评分、伤椎后凸 Cobb 角、伤椎前缘相对高度、骨水泥弥散面积比值、骨水泥渗漏率评价疗效。结果 两组患者均获随访, 随访时间 6 个月。术后均无骨水泥毒性反应, 无脊髓、神经损伤, 无感染、血管栓塞等并发症发生。两组骨水泥注入量及术者接受辐射剂量比较差异无统计学意义($P>0.05$), 但试验组骨水泥灌注期时间、骨水泥弥散面积比值及患者接受辐射剂量显著少于对照组($P<0.05$)。对照组和试验组分别有 6 例(27.27%) 和 2 例(7.69%) 出现骨水泥渗漏, 比较差异有统计学意义($\chi^2=4.850, P=0.029$); 两组均无经后壁向椎管内渗漏。两组术后 3 d 及 6 个月 VAS 评分、伤椎前缘相对高度和伤椎后凸 Cobb 角均较术前显著改善($P<0.05$); 两组间以上指标比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论 RCIM 辅助 PKP 治疗后壁破裂型骨质疏松性椎体骨折可获得满意临床效果, 缩短了灌注期时间, 可有效减少患者接受辐射剂量, 降低骨水泥渗漏发生率。

【关键词】 骨质疏松性椎体骨折; 远程遥控骨水泥推注系统; 经皮椎体后凸成形术

Effect of remote controlled injection manipulator system assisted percutaneous kyphoplasty for treatment of rupture of posterior vertebral osteoporotic vertebral fracture

LIU Yiqiang, WANG Chengri, WEI Guoping, HUANG Rui

Department of Spinal Surgery, the People's Hospital of Laibin, Laibin Guangxi, 546100, P.R.China

Corresponding author: LIU Yiqiang, Email: liuyiqiang518@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the effect of remote controlled injection manipulator system (RCIM) assisted percutaneous kyphoplasty (PKP) for the treatment of rupture of posterior vertebral osteoporotic vertebral fracture by comparing with intermittent hand bolus injection of bone cement during operation. **Methods** Between September 2010 and January 2016, a retrospective analysis was made on the clinical data of 48 senile patients with single segment rupture of the posterior vertebral osteoporotic thoracolumbar fracture undergoing PKP who accorded with the inclusion criteria. Of 48 patients, 22 received intermittent hand bolus injection of bone cement in the control group, and 26 received RCIM assisted bone cement perfusion in the trial group. There was no significant difference in age, gender, duration of disease, causes of injury, implicated vertebral bodies, bone mineral density T value, pain duration, preoperative visual analogue scale (VAS), relative vertebral body height in the anterior part, and posterior convex Cobb angle between groups ($P>0.05$).

The bone cement perfusion time, the radiation dose of both doctors and patients, and the amount of bone cement injection were recorded; treatment effects were evaluated based on VAS score, posterior convex Cobb angle, relative vertebral body height in the anterior part, ratios of bone cement diffusion area and bone cement leakage rate. **Results** The patients were followed up for 6 months; no complications of toxic effect of bone cement, spinal cord or nerve root injuries, infection and vascular embolization occurred during follow-up period. There was no significant difference in bone cement injection amount and radiation dose of doctors between groups ($P>0.05$), but bone cement perfusion time, ratios of bone cement diffusion area, and radiation dose of patients were significantly lower in the trial group than the control group ($P<0.05$). Bone cement leakage was observed in 6 cases of the control group (27.27%) and 2 cases of the trial group (7.69%), showing significant difference between groups ($\chi^2=4.850, P=0.029$); no cement leakage into the spinal canal was found in both groups. VAS score, relative vertebral body height in the anterior part, and posterior convex Cobb angle were significantly improved at 3 days and 6 months after operation when compared with preoperative ones ($P<0.05$), but no significant difference was observed in the above indexes between groups at 3 days and 6 months after operation ($P>0.05$). **Conclusion** Satisfactory effectiveness can be achieved by applying RCIM assisted PKP for the treatment of rupture of posterior vertebral osteoporotic vertebral fracture. RCIM can shorten perfusion time, reduce radiation dose, and decrease incidence of bone cement leakage.

【Key words】 Osteoporotic vertebral fracture; remote controlled injection manipulator system; percutaneous kyphoplasty

后壁破裂型骨质疏松性椎体骨折是老年骨质疏松性椎体骨折的一个特殊类型,因其椎体后壁破裂,采用椎体强化术治疗后骨水泥容易向裂缝后壁渗出,造成脊髓、神经损伤等严重并发症,因此此类损伤曾被视为椎体强化术的相对禁忌证^[1-2]。近年随着经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)和经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)技术的成熟,将其用于治疗后壁破裂型骨质疏松性椎体骨折也取得了较好疗效^[3-6]。但在骨水泥灌注过程中,为防止骨水泥渗漏,术者需要反复透视,医患接受 X 线辐射量增加。为此,我们应用远程遥控骨水泥推注系统(remote controlled injection manipulator system, RCIM; 山东冠龙医疗用品有限公司)辅助 PKP 术中骨水泥灌注,与同期采用术中间断手推注骨水泥方法比较,其在临床疗效和减少 X 线辐射量方面取得了满意效果。报告如下。

1 临床资料

1.1 患者选择标准

纳入标准:①经 X 线片、CT 和 MRI 检查确诊为后壁破裂型骨质疏松性胸腰椎骨折, AO 分型为 A3.1 型。②骨折引起胸腰背部疼痛,经保守治疗症状缓解不理想,希望缩短卧床时间的患者;伴有基础疾病,长时间卧床导致相关并发症发生风险高的患者。③病程<4 周, MRI 显示责任椎体为新鲜骨折信号改变。④年龄>55 岁,双能 X 线骨密度仪测定椎体骨密度 T 值 ≤ -2.5 。⑤体格检查提示的病

变椎体节段与影像学检查确定的责任椎体节段一致,且为单节段。

排除标准:①多发骨折、病理性骨折。②椎体高度丢失超过 3/4,骨折块侵入椎管面积胸椎超过 1/4、腰椎超过 1/3,有后方韧带复合体损伤或合并神经损伤症状者。③存在凝血功能障碍或伴严重内科疾病或精神病等手术禁忌证者。

2010 年 9 月—2016 年 1 月,共 48 例患者符合选择标准纳入研究,均行单侧穿刺 PKP。其中,22 例术中采用间断手推注骨水泥(对照组),26 例采用 RCIM 辅助推注骨水泥(试验组)。

1.2 一般资料

试验组:男 11 例,女 15 例;年龄 58~74 岁,平均 67.8 岁。病程 3~24 d,平均 8.1 d。致伤原因:跌伤 17 例,高处坠落伤 8 例,颠簸伤 1 例。累及椎体: T₈ 1 例, T₉ 2 例, T₁₀ 2 例, T₁₁ 4 例, T₁₂ 7 例, L₁ 6 例, L₂ 3 例, L₃ 1 例。骨密度 T 值-3.3~-2.5,平均-2.8。疼痛持续时间 3~24 d,平均 8.1 d。

对照组:男 9 例,女 13 例;年龄 56~71 岁,平均 66.2 岁。病程 5~26 d,平均 9.2 d。致伤原因:跌伤 14 例,高处坠落伤 7 例,颠簸伤 1 例。累及椎体: T₈ 1 例, T₉ 1 例, T₁₀ 2 例, T₁₁ 3 例, T₁₂ 6 例, L₁ 5 例, L₂ 2 例, L₃ 1 例, L₄ 1 例。骨密度 T 值-3.2~-2.6,平均-2.9。疼痛持续时间 5~26 d,平均 9.2 d。

两组患者性别、年龄、病程、致伤原因、累及椎体、骨密度 T 值、疼痛持续时间及术前疼痛视觉模拟评分(VAS)、伤椎前缘相对高度、伤椎后凸 Cobb

角等一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1~3。

1.3 手术方法

入院后两组患者均采取腰部垫枕平卧, 术前给予镇痛、镇静药物治疗。所有患者手术均由同一组医师完成, 采用聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethylmethacrylate, PMMA) 骨水泥。

患者取俯卧体位, 于胸部及骨盆处放置海绵垫, 保持适当过伸位, 在伤椎棘突部位适度下压进行体位整复。C 臂 X 线机确认责任椎, 调整透视角度, 正位像显示双侧椎弓根与棘突等距, 侧位像消除双边双凹影。所有患者采取经单侧椎弓根旁穿刺入路, 确定皮肤投影点后, 局部浸润麻醉, 作 3~4 mm 长小切口。穿刺针经皮穿入, 维持正位与矢状轴呈 25~30° 外翻角, 侧位平行椎弓根; 穿刺点位于椎弓根投影点的外侧方 (左侧 9:00~10:00, 右侧 2:00~3:00) 2~3 mm。用锤子敲击穿刺针逐渐进入, 当侧位像针尖位于椎体中后 1/4 处时停止进针, 拔出针芯, 插入钻头钻入至椎体前 1/4 处, 此时正位像钻头应跨过中线; 置入球囊扩张, 扩张满意后取出球囊, 注意避免过度扩张。配制 PMMA 骨水泥入推杆, 至拉丝期进行灌注。对照组骨水泥由术者间断推注, 每次推注少量骨水泥后, 在保护屏障后透视监测骨水泥分布情况。试验组将连接推杆的压力注射装置连接至机械臂, 再将推杆置入通道至椎体前 1/3 处, 术者在保护屏障后透视监测下, 远程遥控骨水泥连续均匀灌注 (图 1)。骨水泥充填过程中, 在前方、侧方或上下方骨折破损处有渗漏倾向时, 将推杆取出, 暂停约 1 min, 再置入推杆继续灌注 (采用温度梯度法^[7], 利用体内与体外温度差, 骨水泥凝固期出现时间差, 可阻止骨水泥渗



图 1 试验组术中采用 RCIM 装置远程遥控骨水泥灌注并实时监控

Fig.1 RCIM device for remote controlling of bone cement perfusion and real-time monitoring in trial group

漏趋势), 直至满意或有向后侧破损处渗漏倾向时完成骨水泥灌注。5~10 min 后取出推杆和工作穿刺套管, 加压包扎切口。

1.4 术后处理及随访指标

术后均常规抗骨质疏松治疗。术后第 2 天开始, 嘱患者适当腰背肌功能锻炼, 戴腰围起床活动、下地行走。

术中采用佩戴式 PRM-1200 辐射检测仪器 (RAE 系统; 华瑞公司, 美国) 监测医患双方接受辐射剂量, 分别佩戴于术者左手腕和患者术区旁侧; 记录两组骨水泥灌注期时间、骨水泥注入量。术前及术后 3 d、6 个月, 采用 VAS 评分评价患者疼痛改善情况; 摄 X 线片, 测量伤椎后凸 Cobb 角^[8]以及伤椎及上、下相邻椎体前缘高度, 参照以下公式计算伤椎前缘相对高度, 伤椎前缘相对高度=伤椎椎体前缘高度/[(伤椎相邻上椎体前缘高度+伤椎相邻下椎体前缘高度)/2]×100%。于术后 3 d X 线片图像, 采用 CAD2010 软件计算骨水泥弥散面积比值^[9], 即椎体面积/椎体内骨水泥分布面积, 其中椎体面积或椎体内骨水泥分布面积=正侧位面积之和/2; 观察骨水泥渗漏情况并计算骨水泥渗漏率。

1.5 统计学方法

采用 SPSS19.0 统计软件进行分析。计量资料以均数±标准差表示, 组内各时间点间比较采用重复测量方差分析, 两两比较采用 Bonferroni 法; 两组间比较采用独立样本 *t* 检验; 计数资料以率表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

两组患者均顺利完成手术。所有患者均获随访 6 个月。术后均无骨水泥毒性反应, 无脊髓、神经损伤, 无感染、血管栓塞等并发症发生。两组骨水泥注入量及术者接受辐射剂量比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 但试验组骨水泥灌注期时间、骨水泥弥散面积比值及患者接受辐射剂量均显著少于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。对照组有 6 例 (27.27%) 出现骨水泥渗漏 (3 例椎间隙渗漏、2 例椎体前外侧缘渗漏、1 例椎旁静脉渗漏), 试验组有 2 例 (7.69%) 出现骨水泥椎间隙渗漏; 两组均无经后壁向椎管内渗漏。两组骨水泥渗漏率比较, 差异有统计学意义 ($\chi^2=4.850$, $P=0.029$)。术后 3 d 及 6 个月 VAS 评分、伤椎前缘相对高度和伤椎后凸 Cobb 角均较术前显著改善, 比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 术后 3 d 与 6 个月间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 术后 3 d 及 6 个

表 1 两组手术前后各时间点 VAS 评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of VAS scores between groups before and after operation ($\bar{x}\pm s$)

组别 Group	例数 n	术前 Preoperative	术后 3 d Three days after operation	术后 6 个月 Six months after operation	统计值 Statistic
对照组 Control group	22	7.68±1.45 [#]	2.37±0.78 [*]	2.28±0.75 [*]	F=57.582 P= 0.000
试验组 Trial group	26	7.79±1.28 [#]	2.28±1.02 [*]	2.25±0.88 [*]	F=39.768 P= 0.000
统计值 Statistic		t=1.678 P=0.100	t=1.296 P=0.200	t=1.302 P=0.200	

*与术前比较 P<0.05, #与术后 3 d 比较 P<0.05

*Compared with preoperative value, P<0.05; #compared with the value at 3 days after operation, P<0.05

表 2 两组手术前后各时间点伤椎前缘相对高度比较 (% , $\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of the relative vertebral body height in anterior part between groups before and after operation (% , $\bar{x}\pm s$)

组别 Group	例数 n	术前 Preoperative	术后 3 d Three days after operation	术后 6 个月 Six months after operation	统计值 Statistic
对照组 Control group	22	63.38±19.38 [#]	84.32±11.76 [*]	84.38±10.87 [*]	F=38.553 P= 0.000
试验组 Trial group	26	62.62±18.85 [#]	85.12±10.27 [*]	85.10±10.38 [*]	F=43.262 P= 0.000
统计值 Statistic		t=1.122 P=0.286	t=0.958 P=0.362	t=0.848 P=0.400	

*与术前比较 P<0.05, #与术后 3 d 比较 P<0.05

*Compared with preoperative value, P<0.05; #compared with the value at 3 days after operation, P<0.05

表 3 两组手术前后各时间点伤椎后凸 Cobb 角比较 (° , $\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of posterior convex Cobb angle between groups before and after operation (° , $\bar{x}\pm s$)

组别 Group	例数 n	术前 Preoperative	术后 3 d Three days after operation	术后 6 个月 Six months after operation	统计值 Statistic
对照组 Control group	22	21.56±7.33 [#]	10.36±3.42 [*]	10.18±2.15 [*]	F=21.672 P= 0.000
试验组 Trial group	26	22.17±8.15 [#]	9.88±4.06 [*]	9.98±3.87 [*]	F=35.216 P= 0.000
统计值 Statistic		t=0.676 P=0.500	t=1.612 P=0.105	t=1.733 P=0.086	

*与术前比较 P<0.05, #与术后 3 d 比较 P<0.05

*Compared with preoperative value, P<0.05; #compared with the value at 3 days after operation, P<0.05

表 4 两组术中相关指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.4 Comparison of intraoperative related indicators between groups ($\bar{x}\pm s$)

组别 Group	例数 n	骨水泥注入量 (mL) Bone cement injection amount (mL)	骨水泥灌注期时间 (min) Bone cement perfusion time (min)	术者接受辐射剂量 (uSv) Doctors' radiation dose (uSv)	患者接受辐射剂量 (uSv) Patients' radiation dose (uSv)	骨水泥弥散面积比值 Ratio of bone cement diffusion area
对照组 Control group	22	3.92±0.73	4.66±1.62	0.18±0.06	19.28±3.96	2.26±0.38
试验组 Trial group	26	4.08±0.92	1.56±0.52	0.16±0.09	11.80±5.29	1.68±0.22
统计值 Statistic		t=1.301 P=0.200	t=4.566 P=0.001	t=1.017 P=0.762	t=3.181 P=0.003	t=2.102 P=0.048

月两组以上指标比较, 差异亦无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1~3 及图 2。

3 讨论

目前, 椎体强化术(主要为 PVP 和 PKP)治疗老年骨质疏松性椎体骨折疗效肯定^[10-11], 具有操作简便、创伤小、止痛效果明显、术后恢复快、患者能早期下床活动等优点。但由于穿刺困难和骨水泥渗漏会导致一些严重后果^[2, 12], 并非所有骨质疏松性椎体骨折患者均适合椎体强化术, 如椎体爆裂型骨折、严重压缩性骨折或有椎管明显占位、出现神经脊髓压迫症状者^[13-14]。随着骨水泥制备和穿刺技术不断创新和改善, 加之一些辅助技术的应用, 椎体强化术适应证得到一定程度扩展^[4]。AO 分型标准将爆裂型骨折(A3 亚型)分为不完全爆裂骨折(A3.1 型)、爆裂分离性骨折(A3.2 型)、完全爆裂骨折(A3.3 型); 其中 A3.2 型和 A3.3 型骨折往往涉及后柱或神经损伤, 属于不稳定型骨折, 而

A3.1 型骨折属于稳定型骨折。老年骨质疏松症患者往往在较轻外力作用下即会发生胸腰椎压缩性或不完全爆裂骨折(A3.1 型)。椎体强化术也逐渐应用于不完全爆裂骨折患者, 并获得了较满意效果。

目前, 常用于老年骨质疏松性椎体骨折的椎体强化术式主要为 PVP 和 PKP, 各有其特点。PVP 特点主要为穿刺精确性。术中穿刺时工作通道尽量靠近椎体终板完好一端, 保持较大内倾角使穿刺针位于椎体中份, 尽量选择椎弓根完整一侧穿刺; 对于穿刺困难、骨水泥弥散不佳者, 可选择双侧椎弓根穿刺; 存在较大破损时, 可先用明胶海绵经推杆置入填塞; 为保证骨水泥的良好分布, 可将水泥推杆先置于椎体前方, 术中透视观察椎体前柱弥散满意后, 后退推杆位置, 使椎体中柱弥散填充, 但不能将推杆退至工作通道后方, 否则有引起椎管内渗漏的风险。PKP 特点是利用球囊扩张后产生的空间减轻骨水泥灌注压力, 减少骨水泥渗漏率、增加灌注量。由于骨质疏松椎体其骨强度下降、骨结

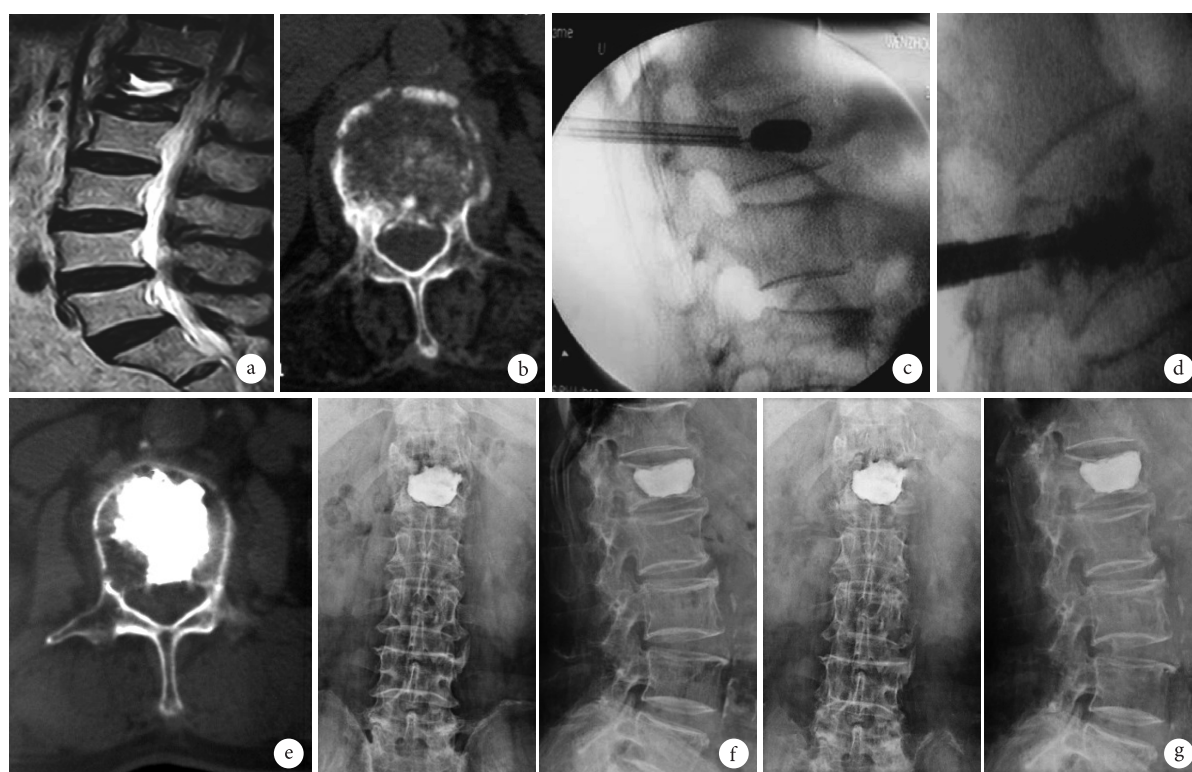


图 2 试验组患者, 女, 72 岁, 跌倒致后壁破裂型骨质疏松性 L₁ 椎体骨折 a. 术前 MRI 示 L₁ 椎体新发压缩性骨折; b. 术前 CT 示椎体后壁破裂; c. 术中体位和球囊扩张复位椎体; d. 术中骨水泥灌注过程可见骨水泥向椎体后缘弥散; e、f. 术后 3 d CT 和正侧位 X 线片示骨水泥弥散满意, 无向椎管内渗漏; g. 术后 6 个月正侧位 X 线片

Fig.2 A 72-year-old female patient with rupture of posterior vertebral osteoporotic vertebral fracture at L₁ caused by a fall a. Preoperative MRI, showing L₁ vertebral compression fractures; b. Preoperative CT, showing rupture of posterior wall of vertebral body; c. Intraoperative postural reduction and balloon dilatation reduction to restore the vertebral height; d. Bone cement dispersion to the posterior edge of vertebral body during the process of bone cement perfusion; e, f. CT and anteroposterior and lateral X-ray films at 3 days after operation, showing satisfactory bone cement diffusion and no cement leakage into the spinal canal; g. Anteroposterior and lateral X-ray films at 6 months after operation

构疏松,球囊扩张时向周围挤压骨组织,能形成一个四壁密度相对增高的封闭空腔,给骨水泥填充提供了一定空间,骨水泥可在低压力状态下注入;低能量的外力损伤使椎体前纵韧带和后纵韧带保留了相对完整性,成为阻止骨水泥渗漏的天然屏障。为降低骨水泥渗漏率,有学者提出调制骨水泥时增加其黏稠度;在推注过程中,先缓慢注入少量骨水泥,待破损边缘骨水泥硬化形成硬壳保护后,再继续推入骨水泥;高黏度骨水泥具有低聚和温度、瞬间高黏度和可注射时间长等优点^[4,6,15-16]。

在常规灌注骨水泥治疗椎体破裂型椎体骨折的过程中,为了防止骨水泥沿破裂后壁向椎管内渗漏,术者往往需要多次透视下推注骨水泥,医患双方接受辐射剂量较多^[17]。RCIM是辅助骨水泥推注的装置,包括机械臂主机和遥控设备,两者由线缆连接,长度可调5~10 m,遥控内部设置推注速度。在远程遥控下,术者可全程通过C臂X线机透视监视骨水泥连续、匀速地灌注,可调节速度在0.1~0.2 mL/s,发现异常随时终止灌注。临床研究表明,随着RCIM在PKP及PVP中的应用,骨水泥渗漏率、医患双方接受辐射的时间和剂量均显著减少^[18-19]。由此,我们在多年开展PKP技术的基础上,应用RCIM辅助骨水泥灌注治疗渗漏风险较高的A3.1型后壁破裂型骨质疏松性椎体骨折患者,比较分析结果显示,在确保疗效的同时,骨水泥灌注期时间、患者接受辐射剂量、骨水泥渗漏率均显著降低。我们认为RCIM辅助骨水泥推注较间断手推注骨水泥优势在于:①术者可通过连接线路在远距离铅板玻璃后遥控骨水泥推注,最大程度减少了术者接受辐射的剂量;②全程监视下进行骨水泥推注,术者无需往返于保护屏障后,节省了推注时间;③骨水泥可持续灌注,剂量速度可精确调节,压力平稳,有利于防止骨水泥外渗。

本研究结果发现,试验组患者骨水泥注入量与对照组无显著差异,但骨水泥在椎体内的弥散面积较对照组大;分析原因为遥控推注骨水泥缓慢、匀速、压力稳定且时间短,骨水泥往往处于拉丝早中期即结束了灌注期,在骨水泥尚处于相对稀薄、可流动状态下即渗入骨折缝隙,最终达到影像学显示弥散面积较大^[20]。而对照组术者为了减少辐射和防止骨水泥渗漏,需要反复来往铅玻璃墙之间,灌注期较长;骨水泥在拉丝后期渗入骨折缝隙的可能性减小,弥散面积相对较小,继续推注骨水泥往往会出现局部骨水泥密度增加,应力较集中。同时在手推注后期,由于椎体内部压力增加,骨水泥逐渐

固化,需要加大推注力,易导致椎体后缘骨折块向椎管内移位,或骨水泥沿后方压力较小的骨折裂缝渗出,增加了向椎管内渗漏的风险。

注意事项:①选择根据X线片、CT及MRI等影像学检查确诊为A3.1型骨折患者,充分评估椎体特点,如需选择椎弓根无破裂一侧穿刺,穿刺外展角度需确保针尖到达椎体前1/3处,前后倾角度尽量使针尖位于椎体中央,避免接近上下破裂的终板,穿刺针用锤击入椎体,避免针道扩大。②术前给予止痛药物,患者俯卧位后利用三点加压法适当手法复位,有利于恢复椎体高度、纠正脊柱后凸畸形^[21],避免球囊过度扩张,防止破裂骨缝加大的同时后壁骨块向椎管内移动,减少骨水泥渗漏风险。③术前先调节骨水泥推注速度,在插推杆入椎体前,先连接推注器装置,避免体温导致推杆内的骨水泥过早硬结。④灌注时尽量连续、匀速、缓慢,如出现椎体前缘及上下终板处渗漏可暂停,采用温度梯度法^[7]灌注,防止渗漏加重。⑤由于注射时间缩短,对于术前评估骨折爆裂较明显、裂隙较大可能易渗漏的椎体,可将在骨水泥拉丝中后期开始灌注。

综上所述,RCIM辅助PKP治疗椎体破裂型骨质疏松性椎体骨折可获得较好的临床效果,缩短了骨水泥推注期时间,可有效减少医患双方受辐射剂量和骨水泥渗漏发生率。

参考文献

- 1 Watts NB, Harris ST, Genant HK. Treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty. *Osteoporos Int*, 2011, 12(6): 429-437.
- 2 钟远鸣,付拴虎,张家立,等.经皮穿刺椎体成形术中骨水泥渗漏的原因及预防. *中国矫形外科杂志*, 2014, 22(4): 294-298.
- 3 Gan M, Yang H, Zhou F, et al. Kyphoplasty for the treatment of painful osteoporotic thoracolumbar burst fractures. *Orthopedics*, 2010, 33(2): 88-92.
- 4 姜济世,于卓生,于海洋,等.经皮椎体后凸成形术治疗椎体破裂的骨质疏松性椎体骨折. *中国骨与关节损伤杂志*, 2015, 30(3): 244-246.
- 5 刘少军,李涛,王微慎,等.双侧穿刺逐级推注椎体后凸成形术治疗A3型骨质疏松性椎体压缩骨折. *颈腰痛杂志*, 2016, 37(1): 73-75.
- 6 宋晋刚,苗艳,崔易坤,等.椎体成形术治疗老年胸腰椎爆裂性骨折. *中国微创外科杂志*, 2015, 15(2): 159-162.
- 7 刘滔,张志明,史金辉,等.骨水泥温度梯度灌注技术在经皮椎体后凸成形术中的应用. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25(12): 1073-1078.
- 8 Pradhan BB, Bae HW, Kropf MA, et al. Kyphoplasty reduction of osteoporotic vertebral compression fractures: correction of local

- kyphosis versus overall sagittal alignment. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(4): 435-441.
- 9 邓强, 李中锋, 张彦军, 等. 椎体成形术中骨水泥弥散面积和骨折类型及疗效关系. *实用中西医结合临床杂志*, 2015, 15(11): 4-6.
 - 10 印平, 马远征, 马迅, 等. 骨质疏松性椎体压缩性骨折的治疗指南. *中国骨质疏松杂志*, 2015, 21(6): 643-648.
 - 11 Baerlocher MO, Saad WE, Dariushnia S, *et al.* Quality improvement guidelines for percutaneous vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol*, 2014, 25(2): 165-170.
 - 12 郝定均, 贺宝荣, 许正伟, 等. 经皮椎体成形术改为开放手术的原因分析. *中华骨科杂志*, 2012, 32(10): 951-956.
 - 13 孙浩林, 李淳德, 朱佳琳, 等. PVP 或 PKP 治疗激素诱导骨质疏松性椎体压缩骨折的临床研究. *北京大学学报*, 2015, 47(2): 242-247.
 - 14 Kasbekar SA, Jones MN, Ahmad S, *et al.* Corneal transplant surgery for keratoconus and the effect of surgeon experience on deep anterior lamellar keratoplasty outcomes. *Am J Ophthalmol*, 2014, 158(6): 1239-1246.
 - 15 程喜红, 唐利民, 吴琦明, 等. 分次灌注增强椎体后壁破裂骨质疏松性椎体压缩骨折. *中国骨质疏松杂志*, 2010, 16(6): 444-446.
 - 16 李波, 王群波, 余雨, 等. Confidence 高黏度椎体骨水泥椎体成形系统结合体位复位治疗急性重度骨质疏松性椎体压缩骨折. *中国修复重建外科杂志*, 2011, 25(3): 307-310.
 - 17 Tappero C, Barbero S, Costantino S, *et al.* Patient and operator exposure during percutaneous vertebroplasty. *Radiol Med*, 2009, 114(4): 595-607.
 - 18 蔡斌, 王文军, 宋西正, 等. 遥控骨水泥自动推进器辅助下经皮椎体成形术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24(10): 865-869.
 - 19 银和平, 白明. 遥控骨水泥推注装置在经皮球囊扩张椎体后凸成形术中的应用. *中国骨与关节损伤杂志*, 2014, 29(1): 36-37.
 - 20 江晓兵, 莫凌, 梁德, 等. 骨水泥在椎体骨折线内弥散情况对椎体成形术治疗效果的影响. *中国脊柱脊髓杂志*, 2014, 24(2): 144-149.
 - 21 严冬雪, 黄永吉, 肖增明, 等. 过伸体位复位在 PVP 治疗椎体压缩性骨折中的应用. *实用骨科杂志*, 2013, 19(6): 521-524.

收稿日期: 2016-12-22 修回日期: 2017-03-25

本文编辑: 王雁

· 信 息 ·

中国医师协会骨科医师分会(CAOS)官方继续教育社区

唯医网, 中国医师协会骨科医师分会(CAOS)的官方继续教育社区, 纯正的骨科医生聚集地, 汇聚 10 万+骨科资源! 覆盖骨科 10 余个亚专业! 立足于为骨科医生提供“海量免费骨科教育资源, 打造同行交流病例分享平台”, 免费资源包括高清手术视频、会议直播、权威课件文献、实用病例解析、独家国外进修培训(Fellowship)名额, 即刻扫描二维码下载唯医 APP 吧!



2017-03-18