

椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折分析

宋超¹⁾, 陈雪松²⁾, 王世平¹⁾, 赵敏¹⁾, 李庆芬¹⁾, 杨芳³⁾

(1) 云南昆钢医院介入放射科; 2) 疼痛科, 云南安宁 650302; 3) 昆明医学院细胞生物学暨医学遗传学教研室, 云南昆明 650031)

[摘要] **目的** 探讨椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折价值及并发症防范. **方法** 回顾性分析 2006 年 6 月至 2009 年 1 月骨质疏松性椎体压缩性骨折 68 例, 其中男 21 例, 女 47 例, 年龄 62~82 岁. 用国产的椎体后凸成形手术套件, 患者取俯卧位, 在 C 型臂监测下, 胸椎穿刺点位于横突肋凹与上关节突之间, 腰椎位于椎弓根投影外上缘, 即左侧 9 点钟或右侧 3 点钟确定穿刺位位置, 穿刺针经椎弓根侧位确认穿刺针尖位于骨折椎体, 正侧位确认位置无误后, 按步骤进行手术操作. **结果** 手术均获成功, 2 例骨水泥向椎间盘渗漏, 2 例向椎旁组织渗漏, 4 例 7 节椎体骨水泥渗漏至椎管内, 并发症发生率为 11.76%, 其中 1 例手术第 2 天离床活动后出现左侧大腿前外侧疼痛, 对症治疗后 6 d 好转外, 余未引起临床症状; 2 例术中出现血压、脉搏下降, 对症处理后好转; 术后低热 3 例, 所有患者在手术第 2 天离床活动. 术后 3~18 月随访, 伤椎最大塌陷处的平均高度由 1.58 cm 增加至 2.13 cm, 后凸 Cobb 角较术前平均缩小 (12.3 ± 3.4)° . **结论** 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性脊柱压缩性骨折, 可以迅速缓解疼痛, 恢复骨折椎体部分高度, 改善后凸畸形, 提高患者生活质量. 术前进针角度的测量, MRI 及 3DCT 判断伤椎周壁骨质的完整性, 全程监测骨水泥推注过程, 能有效降低并发症的发生.

[关键词] 骨质疏松; 椎体压缩性骨折; 椎体后凸成形术; 并发症

[中图分类号] R683 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-4706 (2012) 02-0060-04

Percutaneous Kyphoplasty in the Treatment of Osteoporotic Vertebral Compression Fractures

SONG Chao¹⁾, CHEN Xue-song²⁾, WANG Shi-ping¹⁾, ZHAO Min¹⁾, LI Qing-fen¹⁾, YANG Fang³⁾

(1) Dept. of Interventional Radiology; 2) Dept. of Analgesia, General Hospital of Kunming Iron and Steel Group Company Limited, Kunming Yunnan 650302; 3) Dept. of Genetics & Cell Biology, Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650031, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application value of percutaneous kyphoplasty (PKP) in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures (OVCF) and the prevention of complications. **Methods** From June 2006 to January 2009, a totally of 97 vertebra with OVCF in 68 patients were treated by using domestic PKP tool system. There were 21 males and 47 females, with the age of 62~82 years. The puncture point was located between costal fovea of the transverse process and superior articular process for thoracic vertebra, and in lateral upper edge of the pedicle projection for lumbar vertebra. With the patients in prone position, the puncture needle was inserted into the fractured vertebral body via the lateral edge of pedicle under C-arm guidance. After the location of needle tip was confirmed, the surgery was carried out according to the operative procedure. **Results** The operations were successful in all patients. The bone cement leaked into intervertebral disc in 2 cases, paravertebral

[基金项目] 云南省应用基础研究计划基金资助项目 (2011FZ110)

[作者简介] 宋超 (1968~), 男, 云南大理市人, 医学学士, 副主任医师, 主要从事介入放射诊疗及影像诊断工作.

[通讯作者] 杨芳. E-mail: yangfangkm@126.com

space in 2 cases and spinal canal in 4 cases of 7 vertebra. The incidence of complication was 11.76%. 1 case had got a pain in the anterolateral thigh after ambulation on the second postoperative day, which was relieved by symptomatic treatment 6 days later. 2 cases which suffered from decreased blood pressure and weak pulse during the operation, were improved after treatment. Postoperative fever was found in 3 cases. All patients began to ambulate on the second day after operation and were followed up for 3–18 months. The average height of severe collapsed vertebra is increased from 1.58cm to 2.13cm. Compared with the preoperative measurement, Cobb angle was reduced $12.3^\circ \pm 3.4$ on average. **Conclusions** The PKP in the treatment of OVCF can quickly relieve pain, recover the height of fractured vertebra, improve kyphosis and life quality. The measurement of needle angle, observation of vertebra with MRI and 3DCT, monitoring of bone cement injection whole process can effectively reduce the incidence of complications.

[**Key words**] Osteoporosis; Vertebral compression fractures; Percutaneous kyphoplasty; Complication

经皮椎体后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 已被应用于椎体溶骨性骨转移瘤、血管瘤、骨髓瘤以及骨质疏松症并发椎体压缩性骨折等疾病的治疗。应用球囊扩张的椎体后凸成形术已在欧美国家得到重视并广泛应用, 临床报道效果满意^[1], PKP 可以迅速缓解疼痛, 显著提高患者生活质量^[2], 逐渐成为治疗骨质疏松性骨折的主要方法之一。云南昆钢医院介入放射科 2006 年 6 月至 2009 年 1 月用 PKP 治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折 68 例共 97 节, 现报告如下。



图 1 术前测量后凸 Cobb 角

Tab. 1 The measurement of kyphosis Cobb angle

1 资料与方法

1.1 一般资料

2006 年 6 月至 2009 年 1 月, 收治 68 例 97 节骨质疏松性椎体压缩性骨折, 年龄 62~82 岁, 男 21 例, 女 47 例。其中 T₆ 2 节, T₈ 4 节, T₉ 10 节, T₁₀ 13 节, T₁₁ 12 节, T₁₂ 24 节, L₁ 21 节, L₂ 7 节, L₃ 4 节, 共 97 节。患者均有患椎正侧位 X 光片、MRI、MSCT3D 影像资料, 病史 7 d~4 月。

1.2 术前行 MSCT

3D 重建骨折椎体, 测量椎弓根与脊柱中线夹角大小, 指导手术穿刺点的定位及进针角度; 并测量伤椎最大塌陷处的高度。Cobb 角为在侧位片上, 伤椎上位椎体的上终板和下位椎体的下终板延长线所呈的夹角。术前测量后凸 Cobb 角平均为 $(20.3 \pm 4.3)^\circ$, 见图 1、图 2。

1.3 视觉模拟评分 (visual analog scale, VAS)

左端代表无疼痛 (0 分), 右端代表剧烈疼痛 (10 分), 来判断腰背部的疼痛, 评分时先让患者在直线上划点, 然后测量无疼痛端至划点间的距离, 该距离即为实际得分。

1.4 手术方法

均采用单侧椎弓根入路, 患者取俯卧位, 前腹

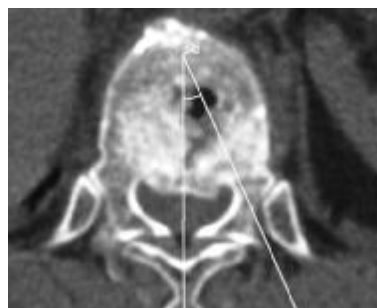


图 2 测量椎弓根与脊柱中线夹角大小

Fig. 2 The measurement of the included angle between the pedicle of vertebral arch and midspinal line

部垫薄枕, 在 DSA 透视定位, 使伤椎椎体终板与 X 线平行无双边影, 棘突位于中央, 与双侧椎弓根对称, 间距相等, 标记穿刺点, 胸伤椎穿刺点位于横突肋凹与上关节突之间, 腰伤椎位于椎弓根投影外上缘, 即左侧 9 点钟位置或右侧 3 点钟位置。常规消毒铺巾, 用 1%利多卡因作局部全层麻醉, 约 3 mm 皮肤切口, 穿刺针与矢状面的夹角为术前 MSCT 3D 侧得的角度。正位透视下沿穿刺点进入椎弓根, 当正位穿刺针位于椎弓根影的中份时, 侧位应位于椎弓根的 1/2 处, 斜位于椎弓根内, 当侧

位显示穿刺针尖位于椎体后 1/4 时, 正位显示穿刺针尖最好的位置是脊柱中线或接近脊柱中线, 拔出穿刺针外套筒, 沿导针置入扩张套管最后放入工作套管, 确定工作套管前方位置为预定球囊扩张位置, 放入钻头旋转扩张, 导针探查扩张位置大小. 检查球囊完整后缓慢放入扩张球囊, 调整好位置, 连续透视监测下注入对比剂(碘帕醇), 缓慢扩张球囊, 并密切观察伤椎高度恢复情况及骨质情况. 当椎体高度恢复满意或球囊到达椎体上下终板时, 停止加压, 抽出造影剂并撤出球囊. DSA 透视下将调制好的骨水泥注入椎体内, 推注骨水泥时应密切观察血压的变化. 骨水泥应充盈球囊扩张的区域, 不能超过椎体的后缘, 发现骨水泥到椎体后缘, 应立即停止推注. 根据体外剩余骨水泥的硬度, 略干固, 旋转工作套管拔出, 穿刺点加压包扎.

1.5 术后治疗

严密观察生命体征、穿刺点出血情况, 预防感染, 术后第 2 天以后给活血化淤等药物及补钙, 卧床休息 12 h, 腰围护腰 1 月.

术后随访 3~18 个月, 平均 7 个月, 随访期间复查伤椎正侧位片或 CT, 测量椎体前缘高度变化和 Cobb 角, 并了解患者腰背疼痛症状, 应用视觉模拟评分法(VAS)进行疼痛评分.

1.6 统计学处理

数据采用 SPSS 统计软件包进行统计学处理, 数据用均数 \pm 标准差表示.

2 结果

手术均获成功, 2 例骨水泥向椎间盘渗漏, 2 例向椎旁组织渗漏, 4 例 7 节椎体骨水泥渗漏至椎管内, 并发症发生率为 11.76%, 其中 1 例术后第 2 天出现左侧大腿前外侧疼痛, 对症治疗后 6 d 好转外, 余未引起临床症状; 2 例术中出现一过性血压、脉搏下降, 对症处理后好转; 术后低热 3 例, 所有患者在手术第 1 天离床活动. 伤椎最大塌陷处的平均高度由 1.58 cm 增加至 2.13 cm (见图 3), 后凸 Cobb 角较术前平均缩小 (12.3 ± 3.4) $^{\circ}$; 患者术前 VAS 评分平均为 7.8 分, 术后患者平均为 2.3 分.

3 讨论

3.1 PKP 原理

骨质疏松症是一种表现为骨骼骨量丢失, 易发

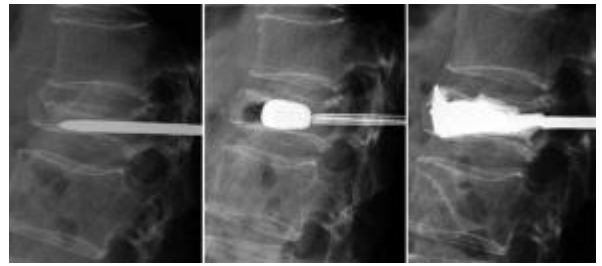


图 3 球囊扩张后骨水泥填充良好, 伤椎高度明显增加, 后凸 Cobb 角缩小

Fig. 3 After balloon catheter technique, the bone cement filled well, the height of fractured vertebra was improved and the kyphosis Cobb angle was reduced

生骨折的全身性疾病, 2002 年我国统计有骨质疏松患者近 8 800 万, 50 岁以上的城市妇女椎体骨折发生率为 15%^[3]. 骨质疏松性骨折表现为急性的无外伤或轻微外伤后突发腰背部疼痛, 逐渐发展为慢性疼痛症状, 脊柱畸形, 椎体高度下降, 患者行走步伐减小, 平衡失调, 肌肉疲劳度增加, 再次发生椎体骨折的机率为首次的 5 倍^[4]. 治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的关键是恢复椎体高度、止痛、矫正椎体后凸畸形. 椎体后凸成形术的机理是在塌陷的椎体内置入可膨胀球囊, 通过球囊的扩张来抬高终板(见图 4), 在压缩椎体内形成空腔, 于空腔内注入骨水泥强化椎体, 骨水泥可渗透到骨小梁间隙并硬化, 可使微小骨折固定和撑开, 骨折椎体内压力降低, 减少或消除对神经的疼痛刺激. 椎体后凸成形术使伤椎丢失的高度部分恢复, 一定程度矫正椎体后凸畸形, 力学上的稳定对疼痛缓解也有一定的作用, 同时骨水泥聚合反应产生的热量能毁损椎旁末梢神经、改善局部血液循环, 迅速缓解疼痛.

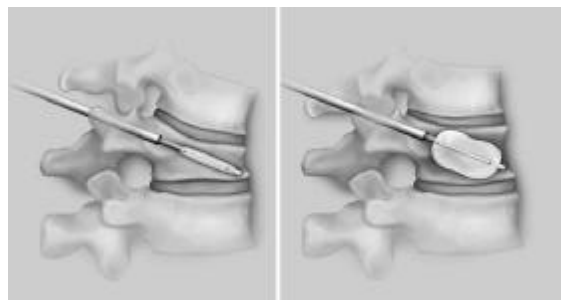


图 4 球囊扩张恢复椎体高度机理模式图

Fig. 4 The mechanism ideograph of improvement of the height of fractured vertebra with balloon catheter technique

3.2 病例选择

Amar 认为 PKP 治疗 4 月内发生的椎体压缩性骨折效果较好,特别是对伤及椎中线部位的非放射性疼痛且在负重和按压棘突疼痛加重、无神经根性症状、脊髓压迫症状的患者效果较好。本组病例病史平均 47 d。病例选择的原则:(1) 年龄 ≥ 55 岁;(2) 骨密度测量有骨质疏松;(3) T6 以下椎体,椎体压缩程度 $\leq 75\%$;(4) 伤椎 MRI T2 及压脂像呈高信号,胸背及腰部疼痛与影像表现相吻合;病史 ≥ 7 d;(5) 无心、肺功能不全,无肝、肾功能不全,无凝血功能障碍;(6) 高血压患者血压控制在 150/90 mmHg 以下,糖尿病患者血糖控制在 8.0 $\mu\text{mol/L}$ 以下。

3.3 并发症及防范

综合文献报道,PKP 的并发症主要有骨水泥渗漏、神经根损伤、硬膜外血肿、肺栓塞、发热、一过性血压心率降低、邻近椎体骨折等^[5-8]。本组病例骨水泥渗漏率为 11.76%,在文献报道的 7%~18% 范围内^[5-8]。骨水泥的渗漏与伤椎椎板、周壁及推注的骨水泥的压力、注入量相关。本组 8 例回顾性分析,终板及椎体周壁均有骨折线,多为开展工作早期的病例。研究认为一过性的血压、脉搏降低可能与骨水泥的细胞毒性有关^[9],但本组 2 例均为术中迷走神经反射,对症处理好转。此类患者年龄大、体质差,术中心电监护必不可少,同时要有防范血压、呼吸改变而危及生命的措施。发热可能与骨水泥的聚合反应引起的炎症有关^[10],本组 3 例对症治疗后均回复正常。肺栓塞是 PKP 罕见的并发症,发生率为 0.01%~0.3%^[1-3];本组病例推注骨水泥过程中椎旁静脉显影即刻停止,因此未遇到有症状肺栓塞病例,也可能与病例数量较少有一定的关系。硬膜外血肿国内有报道^[11],穿刺针不伤及椎弓根内侧壁,不进入椎管,避免反复穿刺,可有效防止硬膜外血肿。笔者体会:(1) 穿刺位置选择椎弓根内入路,本组病例根据伤椎压缩程度,胸伤椎选择肋上凹,腰伤椎选择左侧 9 点或右侧选 3 点位置入路,C 型臂向术侧旋转术前 MSCT 3D 测得的椎弓根与脊柱中线夹角度数,以便使穿刺针、X 射线方向、椎弓根轴线平行,避免损伤椎弓根侧壁进入椎管内伤及神经,穿刺针在斜位透视应位于椎弓根内侧皮质的外侧;(2) 置放工作套管位置:若压缩位置位于术侧,则套管口侧位于椎体后 1/4 交界处,正位于脊柱患侧 1/2 处,球囊扩张位置为压缩位置;若压缩位置位于正前方,则套管口位于侧位到椎体后中 1/3 交界处,正位于脊柱中线,球囊扩张位置为压缩位置;扩张位置距离椎体骨皮质或终

板 2~3 mm 避免扩张时骨皮质或终板破裂,推注骨水泥时渗漏;(3) 骨水泥调制方法、注射方法:专用骨水泥调制成牙膏状,全程“C”型臂 X 线透视或数字采集,监测骨水泥推注过程,骨水泥灌注到伤椎四周边时,即刻停止注射(见图 5)。Martin 认为控制骨水泥的注射量是避免渗漏的关键,研究证实 PVP 的止痛效果与骨水泥的注射量不成比例,而术中骨水泥的渗漏所产生的并发症发生率与骨水泥注射量有关^[12]。国内有学者认为骨水泥注入 2 mL 即可达到满意效果^[13],本组注入量胸椎为 3~4 mL,腰椎为 4~6 mL;(4) 术中、术后严密观察生命体征,观察双下肢感觉、运动情况,注意观察肺部情况,注射骨水泥前胸部平片检查、术中有问题及时复查,术后常规复查胸片了解肺部有无栓塞。术后药物治疗:补钙治疗、功能锻炼、健康指导,饮食调整;(5) 术前仔细分析影像学资料,明确椎体后壁是否完整,椎体后壁有破裂的骨折块,行球囊扩张可能会导致骨块移位,因此认为不是椎体成形的适应证^[12],本组病例均无上述情况。

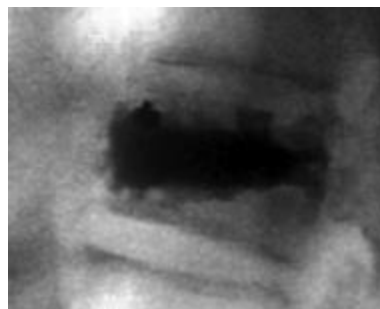


图 5 骨水泥灌注到伤椎图

Fig. 5 The bone cement injection into the fractured vertebra

经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折,可以迅速缓解疼痛,恢复骨折椎体部分高度,改善后凸畸形,提高患者生活质量。对并发症要有防范的措施,术前进针角度的测量,MRI 及 3DCT 判断伤椎周壁骨质的完整性,骨水泥推注时全程“C”型臂 X 线透视或数字采集监测,骨水泥推注量的控制,能有效降低并发症的发生;同时此类患者常合并有糖尿病、高血压等疾病,术中应有防范因血压、呼吸改变而危及生命的措施。

[参考文献]

- [1] COUMANS J V, REINHARDT M K, LIEBERMAN I H. K- (下转第 67 页)