

· 临床研究 ·

局麻下椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折

茹选良, 蒋增辉, 宋柏杉, 桂先革, 林杭, 何荐
(浙江医院骨科, 浙江 杭州 310013)

【摘要】 目的:探讨椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性骨折的临床疗效。方法:自 2007 年 5 月至 2010 年 5 月,局麻下采用椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折 129 例,男 47 例,女 82 例;年龄 61~92 岁,平均 73.7 岁;胸椎 88 节,腰椎 101 节。观察手术前后 VAS 评分的变化、椎体高度改变、局部 Cobb 角的改善情况。结果:所有患者顺利完成手术,随访时间 24~60 个月,平均 34.2 个月。腰痛 VAS 评分术前为 7.9±2.5,术后 2 周、末次随访时分别为 2.8±1.8、3.0±2.2,与术前比较差异均有统计学意义 ($P<0.01$)。椎体高度术后得到部分恢复,Cobb 角术前 (28.3 ± 13.7)°,术后 2 周、末次随访时分别为 (16.2 ± 9.8)°、(19.1 ± 10.3)°,与术前比较差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。术中发生骨水泥外漏 23 例(17.8%),其中 1 例出现短暂神经根压迫症状。术后发生呼吸暂停 1 例,经抢救恢复;肠梗阻 1 例,经治疗好转;骨水泥致椎体骨折分离 1 例;邻椎骨折 4 例。结论:椎体后凸成形术是治疗老年骨质疏松性椎体骨折的微创外科手术,其创伤小,止痛效果好,可有效维持骨折稳定,近期、中期疗效肯定,远期有待继续随访。手术适应证的掌握及手术技术的提高是防止并发症的关键,其中骨水泥外漏是最常见的并发症。

【关键字】 脊柱骨折; 骨质疏松; 外科手术,微创性

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2013.10.008

Treatment of senile osteoporotic vertebral compression fractures with percutaneous kyphoplasty under local anesthesia RU Xuan-liang, JIANG Zeng-hui, SONG Bo-shan, GUI Xian-ge, LIN Hang, and HE Jian. Department of Orthopaedics, Zhejiang Hospital, Hangzhou 310013, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the clinical outcomes of percutaneous kyphoplasty (PKP) in treating senile osteoporotic vertebral compression fractures under local anesthesia. **Methods:** From May 2007 to May 2010, 129 patients with osteoporotic vertebral compression fractures were treated with PKP under local anesthesia. There were 47 males and 82 females, ranging in age from 61 to 92 years old, with an average of 73.7 years old, including 88 segments of thoracic vertebrae and 101 segments of lumbar vertebrae. Visual analogue scale (VAS), height of vertebral body, Cobb's angle were evaluated before and after operation. **Results:** Operations were performed successfully in all patients and these patients were followed up from 24 to 60 months with an average of 34.2 months. Preoperative, postoperative two weeks and at final follow-up, VAS score was 7.9±2.5, 2.8±1.8, 3.0±2.2, respectively; Cobb angle was (28.3 ± 13.7)°, (16.2 ± 9.8)°, (19.1 ± 10.3)°, respectively. There was significant difference between postoperative and preoperative, and between at final follow up and preoperative ($P<0.05$). The height of vertebral body obtained partial recovery. Bone cement leakage occurred in 23 vertebrae (with proportion of 17.8%) during operation, among one patient with temporary clinical symptom of radiculalgia. All lumbago obtained obviously anesis after operation, 1 case complicated with respiratory depression and recovered after resuscitation; 1 case complicated with intestinal obstruction and improved after treatment, 1 case complicated with fracture separation of vertebral body by bone cement, and 4 cases complicated with fracture of adjacent vertebral body. **Conclusion:** Percutaneous vertebral kyphoplasty is an effective method for treatment of senile osteoporotic vertebral compression fractures, which can expeditiously relieve pain and effectively recovery height of vertebral body and Cobb angle, it has advantages of minimal invasive. The results of short and mid-term follow-up were satisfactory, long-term follow-up is still needed. Correctly choosing the operative indication and improving surgical technique may avoid complications, especially bone cement leakage which is the most frequent complication.

KEYWORDS Spinal fractures; Osteoporosis; Surgical procedures, minimally invasive

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(10): 824-828 www.zggszz.com

老年胸腰椎椎体压缩骨折是老年骨质疏松性骨折中最常见的骨折之一。由于骨质疏松,不适合使用

传统的椎弓根钉撑开复位固定治疗;也不适合选择长期卧床的保守治疗,因为长期卧床为出现褥疮、呼吸道尿路感染、血栓、便秘等一系列并发症,而且长期卧床会引起骨量的进一步快速丢失,加重骨质疏松

通讯作者:茹选良 E-mail:rxl@medmail.com.cn

松。椎体后凸成形术是近几年临床上较流行的治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩骨折的微创外科方法之一,其优点是创伤小,止痛效果好,骨折的椎体可重新获得稳定,术后当天即可下地活动,但也有骨水泥外漏、骨水泥反应等并发症发生的风险^[1],以及术后引起邻椎骨折的报道^[2]。2007 年 5 月至 2010 年 5 月,局麻下采用椎体后凸成形术治疗 129 例老年胸腰椎骨质疏松性椎体骨折患者,现对其临床资料进行回顾分析,评价其临床疗效及并发症情况。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本组 129 例(189 节椎体),男 47 例,女 82 例;年龄 61~92 岁,平均 73.7 岁。胸椎 88 节,腰椎 101 节,其中 T₇ 2 节, T₈ 3 节, T₉ 8 节, T₁₀ 17 节, T₁₁ 38 节, T₁₂ 30 节; L₁ 34 节, L₂ 23 节, L₃ 18 节, L₄ 12 节, L₅ 4 节。121 例有外伤史。腰痛开始到明确诊断为 0.5~38 d,平均 4.2 d,诊断明确到手术时间为 24 h~31 d,平均为 3.6 d。所有患者有 X 线、CT、MRI、BMD 检查结果,明确诊断为骨质疏松性新鲜椎体骨折,无下肢神经症状和体征。排除椎体陈旧骨折、肿瘤、感染等。全身检查能够耐受局麻下俯卧位手术,排除严重心脑血管、呼吸系统以及凝血功能障碍等疾病。

1.2 治疗方法 所有患者在局麻下手术。俯卧位,悬空胸腹部,术中生命体征监测。术前 C 形臂 X 线透视定位,椎弓根体表投影皮肤划线。使用 2%利多卡因(两侧各 10 ml)经皮椎弓根进针点周围局部麻醉。穿刺成功后,置入工作套管。双球囊两侧同时进行,单球囊一侧完成撑开后再另一侧。球囊撑开后,骨折部分复位后,灌注骨水泥。灌注骨水泥前使用地塞米松针 10 mg,静脉推注,以防骨水泥过敏、中毒反应。推注骨水泥时 1 名医师负责监测生命体征,特别是血压、血氧饱和度、心电图情况。骨水泥拉丝晚期再通过工作套管推注,C 形臂 X 线持续透视,一旦发现骨水泥外漏,立即停止灌注,并观察下肢情况。骨水泥推完 15 min,待骨水泥凝固后,患者回病房。术后次日即可下地行走。

1.3 观察项目与方法

1.3.1 腰背痛评估 对所有患者进行至少 2 年随访。分别于术前、术后 2 周及末次随访时行疼痛强度视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)。腰背痛改善率=[(术前 VAS 评分-术后 VAS 评分)/(10-术后 VAS 评分)]×100%,观察患者的疼痛缓解情况。

1.3.2 影像学评估 根据手术前后脊柱侧位 X 线片,分别测量手术前后椎体前缘及中部高度和局部 Cobb 角变化。以手术前后椎体前缘和中部高度的平均值作为椎体的平均高度进行统计分析;矢状位上

Cobb 角即邻近上位椎体的上终板与下位椎体的下终板延线所呈的夹角。随访期间定期摄以骨折椎体为中心站立位脊柱正侧位 X 线片,观察患椎形态及有无邻近椎体骨折等情况。

所有的观察测量由两位不参与手术的脊柱外科医师完成,取两位医生测量结果的平均数作为最终数据进行统计分析。

1.4 统计学处理 采用 SAS 8.1 统计软件进行分析,所有观察指标以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,对手术前后的 VAS 评分、椎体后凸角、椎体高度进行配对 *t* 检验,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

本组手术时间为 40~126 min,平均 61.3 min。骨水泥灌注量为 3.5~7.5 ml,平均 5.2 ml。术后出院时间 3~16 d,平均 7.2 d。随访时间 24~60 个月,平均 34.2 个月。所有患者术后腰痛明显减轻,VAS 评分明显减少;椎体高度均有不同程度的增高;椎体后凸角明显矫正,见表 1。

表 1 129 例胸腰椎椎体压缩骨折患者手术前后的 VAS 评分及影像学改变($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 VAS score and imaging observation of 129 patients with osteoporotic vertebral compression fracture before and after operation($\bar{x} \pm s$)

项目	术前	术后 2 周	末次随访时
腰痛 VAS 评分(分)	7.9±2.5	2.8±1.8 ^①	3.0±2.2 ^②
椎体高度(mm)	16.5±6.0	23.5±6.4 ^③	21.6±6.8 ^④
椎体后凸角度(°)	28.3±13.7	16.2±9.8 ^⑤	19.1±10.3 ^⑥

注:与术前比较,①*t*=2.76, *P*<0.01;②*t*=2.65, *P*<0.01;③*t*=2.01, *P*<0.01;④*t*=1.72, *P*<0.05;⑤*t*=2.18, *P*<0.01;⑥*t*=1.86, *P*<0.05

Note: Compared with preoperative data, ①*t*=2.76, *P*<0.01; ②*t*=2.65, *P*<0.01; ③*t*=2.01, *P*<0.01; ④*t*=1.72, *P*<0.05; ⑤*t*=2.18, *P*<0.01; ⑥*t*=1.86, *P*<0.05

本组手术顺利,随访中无死亡病例。23 例发生骨水泥渗漏,其中渗漏到椎旁 10 例,椎间隙 5 例,椎管内 2 例,椎旁小静脉 6 例。骨水泥致椎体骨折分离 1 例(图 1);术后呼吸暂停 1 例,术后 0.5 h,患者已回病房,突然不明原因出现呼吸暂停,经抢救恢复;术后出现不全肠梗阻 1 例,胃肠减压后好转。其中骨水泥渗漏到椎管内 1 例出现一过性下肢放射痛(图 2),经口服弥可保等后好转;余 22 例渗漏患者无不适临床症状出现。随访过程中,发现 8 例患者出现其他椎体新的骨折并接受新的椎体后凸成形术,其中 4 例为邻椎骨折,4 例为非邻椎骨折。

3 讨论

椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性胸腰椎骨折,目前在骨科临床上已逐步得到推广与应用。McArthur 等^[3]通过 7 年的临床经验认为其手术创伤

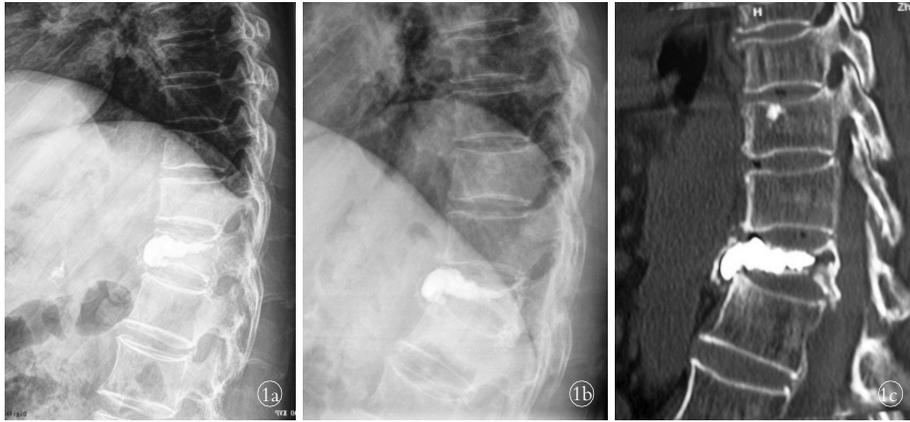


图 1 患者,女,78 岁,T₁₂ 椎体压缩骨折椎体后凸成形术后 X 线片和 CT 片表现 1a. 术后侧位 X 线片可见骨水泥主要在椎体前半部分充盈 1b. 术后 3 个月,侧位 X 线片可见椎体高度丢失明显,椎体前后径增大 1c. 术后 3 个月 CT 片提示充盈骨水泥的前 2/3 部分,与无骨水泥椎体后 1/3 部分分离,可见分离间隙

Fig.1 A 78-year-old female with compression fracture of T₁₂ was treated with PKP 1a. Postoperative lateral X-ray showed cement spreading in the front of vertebral body 1b. Lateral X-ray showed the height of vertebral body lost obviously and the anteroposterior diameter of vertebral body increased at 3 months after operation 1c. CT scan showed the distance between the top 2/3 part of cement spreading and last 1/3 part of no bone cement at 3 months after operation



图 2 患者,男,70 岁,L₄ 椎体压缩骨折椎体后凸成形术前 MRI,术后 X 线、CT 片表现 2a. 术前 MRI 矢状位,T2W 像椎体高信号,提示 L₄ 椎体新鲜压缩骨折 2b. 椎体后凸成形术后正侧位 X 线片,在侧位上椎体后缘可见骨水泥漏 2c. 腰 CT 矢状位清楚显示椎体后方骨水泥渗漏入椎管

Fig.2 A 70-year-old male with compression fracture of L₄ were treated with PKP 2a. Preoperative sagittal MRI showed the fresh compression fracture of L₄ with the high sign of T2W 2b. Postoperative AP and lateral X-ray films, the lateral X-ray showed bone cement leaking on posterior edge of vertebral body 2c. CT scan at the anteroposterior axes showed clearly bone cement leaking into spinal canal

小,止痛效果好,而且能矫正部分后凸畸形,是一项安全的手术。但也有报道其并发症的风险,尤其是骨水泥外漏的不良反较严重,椎体成形术早期报道渗漏率达 30%~67%,严重影响手术质量^[4],而在使用球囊后,骨水泥漏的风险得到有效降低^[5]。笔者通过这些病例资料回顾分析发现,椎体后凸成形术治疗胸腰椎骨质疏松性骨折疗效确切,患者术后随访表明,近期和中期效果满意。

3.1 椎体后凸成形术的止痛效果 椎体后凸成形术止痛效果确切。本组不仅术后近期止痛效果好,术后 2 年以上患者仍保持不错的效果。术后立即止痛,

部分患者因术后腰痛消失,当天即下床活动和上洗手间等。所有患者术后次日起床活动,本组患者术后 2 周未出现不满意病例,虽有少部分患者骨水泥外漏,但不影响治疗效果。但其中 1 例患者术后 3 个月主诉腰痛又明显,拍 X 线片发现椎体高度丢失明显,由于骨水泥主要灌注在椎体前方,椎体内弥散不够理想,椎体后部骨质没有和骨水泥粘合,站立行走后造成有骨水泥结合的椎体前半部分与没有骨水泥的椎体后部分离。CT 检查清晰显示分离的间隙,而且椎体后部分局部后移,压迫硬膜囊。分离后椎体不稳以及硬膜囊压迫是腰痛复发的主要原因,后经卧床休息 6 周,腰围保护下活动,腰痛好转。分析原因主要是骨水泥在椎体内弥散不满意,多在椎体前方,而且灌注量偏少。其余病例随访时均对治疗满意。只要适应证选择正确,掌握手术技术,术前排除椎体周边碎裂严重,尤其椎体后缘破裂的骨折,谨防骨水泥渗漏的风险,手术止痛效果都非常肯定。笔者研究中发现,骨水泥的多少与止痛效果无关,止痛效果并非和骨水泥多少成正比,但骨水泥量的

多少和渗漏直接相关。已有临床研究^[6]证实,骨水泥注射量与临床疼痛缓解效果无直接关系;相反,注射骨水泥剂量越多,引起的并发症可能就越多。本组 129 例患者,术前术后相比,VAS 评分明显下降,末次随访仍保持不错疗效,本组病例说明术后治疗效果至少能够保持 2 年。术后可能会引起邻椎骨折和伤椎再发,本组各有 4 例患者,占 3.1%。

3.2 椎体后凸成形术矫正后凸畸形 术后椎体高度的恢复和脊柱畸形的矫正本组并没有文献报道那样明显,主要因本组患者均在局麻下手术,球囊撑开

使前后纵韧带紧张,局部疼痛等影响撑开高度的恢复,但术前和术后比较,椎体高度的差异仍显著,从(16.5±6.0) mm 到(23.5±6.4) mm,末次随访时(21.6±6.8) mm,高度少量丢失,但与术前比较差异仍有统计学意义。对椎体压缩严重,超过 1/2 的患者,术前脊柱过伸位,C 形臂 X 线透视下,尽量先给予体位手法复位,术中再球囊撑开复位相对容易一些。术后高度丢失,笔者认为主要是骨质疏松,骨水泥灌入椎体后,因刚度不同,原有椎体内骨质继续压缩,笔者随访中发现,灌注骨水泥少的患者,椎体高度丢失更加明显。笔者发现,虽然椎体高度丢失,但不影响其疗效。无明显腰痛复发,没有因椎体压缩致再发骨折的病例。灌注骨水泥多少合适一直有争论,灌注太少,椎体强度不够,椎体内受力不均匀,易引起椎体再压缩和再骨折;如果骨水泥灌入过多,骨水泥漏的风险增加,骨椎体内骨坏死的概率增加,但再次压缩的概率较小。笔者认为在实际操作中应该根据不同的患者,不同的骨折,进行不同的处理。如果有渗漏危险,就灌少量即可,不强求量而引起骨水泥外漏的危险增加。

3.3 椎体后凸成形术并发症 骨水泥渗漏似乎是椎体后凸成形术最热门的话题,几乎每篇相关文献都有报道,笔者早期也曾经报道过骨水泥渗漏的并发症问题^[7]。Eck 等^[8]对行椎体后凸成形术的文献进行分析,发现骨水泥渗漏总发生率为 7%,而有症状的渗漏发生率为 0.3%。陈亮等^[9]经研究得出单双侧椎体后凸成形术手术总的渗漏率为 14.63%。本组 23 例发生不同程度和不同部位的渗漏,占 17.8%,与以上报道相符。其中 1 例发生椎管内渗漏,出现一过性下肢放痛,术中及时发现有椎管渗漏终止灌骨水泥,如果不及时发现,后果不堪设想。Becker 等^[10]报道椎体后凸成形术术中骨水泥渗漏到椎管,发现后立即手术取出骨水泥,没有造成不良后果,但这是非常可怕的并发症,有导致瘫痪的危险。骨水泥尽可能到拉丝后期,在灌骨水泥时必须持续 C 形臂 X 线透视,要正侧位均透视,术前必须行 CT 检查,了解椎体后缘是否有破损、裂口,或有静脉通道口。如发现以上情况,最好骨水泥往椎体前半部分灌注,持续透视,待骨水泥稍干后,再灌注椎体后半部分,本组椎旁小静脉漏有 6 例,有的漏入椎前静脉,但均无临床症状出现。另 1 例术后回病房 0.5 h,突然呼吸暂停,经面罩给氧,捏皮球人工呼吸,半小时呼吸恢复,术后拍片发现少量肺炎和胸腔积液。也不能确定是否骨水泥栓塞引起,术后 CT 并没有发现肺骨水泥颗粒。Nussbaum 等^[11]认为 1 次同时治疗多个椎体与肺栓塞有一定相关性,因此在情况允许下应尽量减少

成形椎体的数量,适当控制骨水泥的灌注量,从而降低或避免骨水泥渗漏及肺栓塞的发生。Farahvar 等^[12]报道 PKP 术后心脏室壁被骨水泥颗粒冲破。虽然本组骨水泥渗漏达 17.8%,但没有发生不良临床症状患者。术后邻椎骨折也是并发症之一,本组有 4 例。邻椎骨折的原因现仍有争议,目前认为与椎体内骨水泥的灌注量、椎间隙骨水泥漏及灌注骨水泥的椎体内发生力学改变有关,但也有认为邻椎骨折的主要原因是与骨质疏松的自然病程相关^[13]。骨水泥渗漏的预防重点在于病例的选择,术前必须行 X 线、MRI、CT 检查,缺一不可。如果发现椎体边缘有破损,尤其椎体后缘有骨块后移,椎体中央静脉较宽,均应小心,以免骨水泥渗漏入椎管,带来灾难性后果。骨水泥通过椎体静脉回流入椎前静脉内,虽然没有引起肺栓塞等并发症,但是非常危险。灌注骨水泥时必须注意观察生命体征,尤其要注意血压和血氧饱和度,及心电图的动态变化,一旦有变化必须立即停止灌骨水泥,及时准备抢救。

3.4 双侧穿刺和单侧穿刺的利弊 双侧骨水泥灌入椎体后凸成形,这是经典的传统操作方法,两侧球囊撑开恢复压缩的骨折,同时灌入骨水泥,与椎体骨相结合,在高度恢复和维持椎体稳定有明显优势,但穿刺的风险、手术时间、受辐射剂量、骨水泥漏及手术费用上也相应较单侧穿刺增加。而单侧穿刺由于单侧灌注骨水泥,骨水泥在椎体内弥散主要在单侧,引起椎体单侧承重而导致脊柱的不稳定,可引起穿刺对侧椎体压缩变形。但单侧穿刺可以节约时间,可以减少骨水泥漏的风险,也可以起到止痛的效果。因此,对压缩不明显的老年患者,有呼吸系统疾病,不能耐受长时间俯卧位的患者,也是较好的选择。对于选择双侧或单侧穿刺,因根据患者情况、术者的特点、骨折的程度等情况,再作出决定。

3.5 麻醉方式的选择 该手术的麻醉方式一般为局麻和全麻两种。局麻下手术,手术时间短,术后恢复快,没有因气管插管和全麻带来的呼吸道并发症,另外术中出现神经症状能够及时发现,以免进一步加重损伤。缺点是手术椎体高度恢复有限,术中仍有部分疼痛,对一些心理素质差的患者,因紧张引起血压变化较大,一旦出现骨水泥栓塞或过敏症状出现,因没有气管插管,有可能失去抢救机会。而全麻手术,术中容易管理生命体征,椎体高度恢复满意,术中一旦出现骨水泥栓塞或过敏并发症,能够及时发现和抢救。但全麻不适合一些肺功能低下的患者,有些老年人全麻复苏时间较长,全麻后出现谵妄,认知障碍,往往晚上发作,有一定的危险。因此,选择局麻或全麻,应根据患者不同的个体情况、手术者的习惯

等因素而作出不同的选择。

总之,局麻下椎体后凸成形术创伤小、止痛效果好,术后椎体高度可得到恢复,并能矫正部分后凸畸形,但术前必须详细检查 X 线、CT、MRI,明确手术适应证,特别是椎体后缘有破损时应慎重。选择局麻或全麻进行手术,对椎体高度的恢复有决定性影响。骨水泥栓塞是致命的并发症,术中必须重视。本研究随访 2 年以上,1 例椎体分离骨折,8 例患者再次骨折,其余患者均对治疗满意,但对远期是否能保持疗效,有待进一步观察随访。

参考文献

[1] Lee MJ,Dumonski M,Cahill P,et al. Percutaneous treatment of vertebral compression fractures:a meta-analysis of complications [J]. Spine(Phila Pa 1976),2009,34(11):1228-1232.

[2] Fribourg D,Tang C,Sra P,et al. Incidence of subsequent vertebral fracture after kyphoplasty[J]. Spine(Phila Pa 1976),2004,29:2270-2276.

[3] McArthur N,Kasperk C,Baier M,et al. 1150 kyphoplasties 7 years: indications,techniques,and intraoperative complications[J]. Orthopedics,2009,32(2):90.

[4] Garfin SR,Yuan HA,Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic dcompression fractures [J]. Spine(Phila Pa 1976),2001,26:1511-1515.

[5] Phillips FM,Todd Wetzel F,Lieberman I,et al. An in vivo comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty [J]. Spine(Phila Pa 1976),2002,27(19):2173-2178.

[6] Kaufmann TJ,Ttout AT,Kallmes DF,et al. The effects of cement volume on clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty[J]. AJNR Am J Neuroradiol,2006,27(9):1933-1937.

[7] 茹选良,陈天国,郝毅,等. 椎体后凸成形术的骨水泥外漏[J].

中国骨伤,2005,18(6):321-323.

Ru XL,Chen TG,Hao Y,et al. Cement leakage of kyphoplasty for vertebral compressive fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2005,18(6):321-323. Chinese with abstract in English.

[8] Eck JC,Nachtigall D,Humphreys SC,et al. Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures;a meta-analysis of the literature[J]. Spine J,2008,8(3):488-497.

[9] 陈亮,杨惠林,唐天骊. 单侧与双侧椎体后凸成形术治疗多椎体骨质疏松性压缩骨折疗效分析[J]. 中华外科杂志,2009,47(21):1642-1646.

Chen L,Yang HL,Tang TS. Analysis of clinical effect of unilateral or bilateral percutaneous kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi,2009,47(21):1642-1646. Chinese.

[10] Becker S,Meissner J,Tuschel A,et al. Cement leakage into the posterior spinal canal during balloon kyphoplasty:a case report [J]. J Orthop Surg(Hong Kong),2007,15(2):222-225.

[11] Nussbaum DA,Gailloud P,Murphy K. A review of complications associated with vertebroplasty and kyphoplasty as reported to the food and drug administration medical device related web site[J]. J Vas Interv Radiol,2004,15(11):1185-1192.

[12] Farahvar A,Dubensky D,Bakos R. Perforation of the right cardiac ventricular wall by polymethylmethacrylate after lumbar kyphoplasty[J]. J Neurosurg Spine,2009,11(4):487-491.

[13] 陈惠国,陈锦平,梁海萍,等. 骨水泥注射量对胸腰段椎体后凸成形术后并发再骨折的回顾性研究[J]. 中国骨伤,2012,25(8):681-683.

Chen HG,Chen JP,Liang HP,et al. Retrospective study on volume of bone cement injection for concurrent of fracture after thoracolumbar vertebraes kyphoplasty[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2012,25(8):681-683. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2012-12-12 本文编辑:王宏)

·读者·作者·编者·

《中国骨伤》杂志正式启用稿件远程处理系统通知

《中国骨伤》杂志已于 2010 年 1 月正式启用稿件远程处理系统。通过网站 <http://www.zggszz.com> 可实现不限时在线投稿、审稿、编辑、退修、查询等工作。我刊将不再接受纸质版和电子信箱的投稿。

欢迎广大的作者、读者和编者登录本刊网站,进入稿件处理系统进行网上投稿、审稿和稿件查询等工作。咨询电话:010-84020925。

《中国骨伤》杂志社