

椎体骨折不愈合微创治疗手术方式的选择

李煜明¹ 孙强^{2*} 王黎明² 徐杰² 曾逸文²

1 南京市市级机关医院骨科 210018;
2 南京医科大学附属南京医院骨科 210006

中图分类号: R683.2 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2013) 09-0973-05

摘要: **目的** 评估 2 种微创手术方式(经皮椎体成形术和经皮椎体后凸成形术)对骨质疏松性椎体骨折不愈合疗效的影响。**方法** 本组 24 例(24 椎)椎体骨折不愈合患者,均为女性。分成 2 组:A 组 12 例(12 椎),局麻下行经皮椎体成形术治疗。B 组 12 例(12 椎),局麻下行经皮椎体后凸成形术治疗。术前骨密度检查示:A、B 组均存在重度骨质疏松。A、B 组手术由同一组医生完成,术后予密固达及密盖息行规范抗骨质疏松治疗。比较 2 组手术前后患者主观满意度,骨水泥充填量及渗漏率,椎体前、中份高度,脊柱后凸角度等指标。**结果** A、B 组年龄、术前胸腰段后凸角度无统计学差异($P>0.05$)。B 组椎体复位效果优于 A 组($P<0.05$);B 组后凸改善优于 A 组($P<0.05$);A 组骨水泥渗漏 7 椎(58.3%),B 组骨水泥渗漏 3 椎(25%),A 组骨水泥渗漏率显著高于 B 组($P<0.01$);A、B 组患者的主观满意度无显著性差异($P>0.05$)。**结论** 对于骨质疏松性椎体骨折不愈合,经皮椎体成形术及经皮椎体后凸成形术均能有效缓解患者的胸腰背部疼痛。但前者术中骨水泥渗漏率发生风险较高,后者可获得较为满意的椎体复位效果。

关键词: 骨质疏松症;椎体压缩性骨折;骨折不愈合;微创治疗

The Choice of Minimally Invasive Surgical Approach for Vertebral Compression Fracture Nonunion

LI Yuming¹, SUN Qiang², WANG Liming³, XU Jie, ZENG Yiwen
1. Orthopaedics, Nanjing municipal authorities hospital, Nanjing 210018;
2. Orthopaedics, the affiliated Nanjing first hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210006;
Corresponding author: SUN Qiang, Email: sunqiang_cn@163.com

Abstract: Objective To evaluate and compare clinical results of two minimally invasive surgical approach (including PKP and PVP) on patients of vertebral compression fractures nonunion. **Methods** 24 cases of patients (24 vertebrae) were female, which were divided into 2 groups: group A ($n=12$), which performed PVP with local anesthesia; group B ($n=12$), which performed PKP with local anesthesia. Preoperative examination showed that bone mineral density of group A and B was severe osteoporosis. The operation of group A, B was completed by the same team of doctors; patients were therefore correspondingly Aclasta and Miacalcin line of anti-osteoporosis treatment. Comparison of subjective satisfaction (VAS score), bone cement leakage rate, anterior, middle vertebral body height, kyphosis angle of 2 groups before and after surgery. The effect of vertebral compression fractures nonunion with two minimally invasive surgical approaches was observed. **Results** Group A and B of age and preoperative thoracolumbar kyphosis angle was no significant difference. Vertebra reduction of group B was more effective than group A; Group B of vertebral kyphosis was better than group A; Group A of 7 vertebral bone cement leakage (58.3%) and Group B of 3 vertebral bone cement leakage (25%) and Group A of bone cement leakage rate was higher than group B; Subjective satisfaction with group B showed no significant difference. **Conclusion** Minimally invasive surgical approach on patients of vertebral compression fractures nonunion of PKP compared with PVP, the former can provide a better vertebra reduction, the risk of bone cement leakage rate of the latter is more than the former, and the subjective satisfaction of the latter is similar to the former.

Key words: Osteoporosis; Vertebral compression fracture; Nonunion; Minimally invasive

椎体压缩性骨折 (Vertebral Compression Fracture, VCF)是老年骨质疏松症患者最常见、同时也是后果较为严重的并发症之一。随着对其认识的不断加深,研究发现 VCF 像其它四肢骨折一样,也

基金项目: 中国博士后科学基金面上项目资助(2012M511781)
* 通讯作者: 孙强, Email: sunqiang_cn@163.com

存在不愈合现象^[1],且其好发于胸腰段。由于对骨折不愈合现象认识不够,临床上常易被忽略,使其成为 VCF 患者慢性顽固性背痛及进展性驼背的根源。研究发现 VCF 骨不愈合,保守治疗常常无效,需要手术干预。文献报道,经皮椎体成形术(Percutaneous Vertebroplasty, PVP)和经皮椎体后凸成形术(Percutaneous Kyphoplasty, PKP)均可微创治疗 VCF 骨不愈合^[2,3]。但至今有关两种微创手术方式对 VCF 骨不愈合疗效影响的报道并不多见。我院自 2010 年 6 月~2012 年 6 月和南京医科大学附属南京医院合作采用 PKP 及 PVP 治疗 VCF 骨不愈合患者 24 例,随访观察两种手术方式的疗效,报告如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 VCF 骨不愈合患者 24 例(24 椎),均为女性。年龄 61~85 岁,平均 75.3 岁。椎体分布:T11~L2,其中 T11 2 椎,T12 8 椎,L1 10 椎,L2 4 椎。18 例无明确外伤史,6 例有腰部轻微扭伤史。患者均以顽固性胸腰背部疼痛为主要症状。疼痛特点:卧床休息时疼痛消失或缓解,翻身时可引起疼痛导致翻身困难,坐立或行走时疼痛加剧。但均无明确的脊髓压迫或神经根压迫症状。出现腰背痛的时间距手术时间平均 4.5 个月(3~18 个月)。术前 16 例患者接受过绝对卧床休息、镇痛及抗骨质疏松治疗。8 例未接受任何药物治疗,只在疼痛严重时卧床休息。X 线及 CT 平扫示:病变椎体内存在裂隙或骨块活动,伴假关节形成。MRI 平扫示:病变椎体内裂隙在 T1 加权像上呈低信号,在 T2 加权及脂肪抑制像上呈高信号,且与周围椎体信号界限清晰。术前骨密度检查(DEXA)测定患者左髋关节(股骨颈)骨密度。采用美国 GE Healthcare 公司生产的 Lunar prodigy 型双能 X 线骨密度仪进行测定。骨质疏松症的评价参照临床诊疗指南(骨质疏松症和骨矿盐疾病分册)的诊断标准^[4]。骨密度测量(DEXA)值为 0.62~0.88 g/cm²,平均 0.72±0.16 g/cm²,提示本组均存在重度骨质疏松。骨密度测量的 CV 值为 0.25%,提示测量的重复性好,精确度高。实验室检查证实无明确手术禁忌。

1.2 手术分组

分成 2 组:A 组 12 例(12 椎),年龄 63~85 岁,平均 75.5 岁。胸腰段后凸 20.5°±4.0°,行经皮椎体成形术治疗,充填材料为丙烯酸树脂骨水泥Ⅲ,由

天津合成材料工业研究所提供。B 组 12 例(12 椎),年龄 61~84 岁,平均 74.2 岁。胸腰段后凸 21.0°±4.5°,行经皮椎体后凸成形术治疗,充填材料为丙烯酸树脂骨水泥Ⅲ,由天津合成材料工业研究所提供。手术在局部麻醉下由同一组医生负责完成。

1.3 抗骨质疏松治疗

术后患者卧床休息,床上进行双下肢康复功能锻炼,循序渐进行腰背肌康复锻炼。A、B 组患者术后 2 天佩戴腰围下床活动。常规采用唑来膦酸(密固达)及鲑鱼降钙素(密盖息)序贯方案行规范抗骨质疏松治疗。具体方案如下:1、密固达 5 mg 静滴,一般在术后第 3 天使用,每年 1 次,一般 3~5 次。2、密盖息使用方案:第 1 周,50 U,肌注、每日一次。第 2 周,50 U,肌注、隔日一次。第 3~12 周,50 U,肌注、每周一次。每个疗程 12 周,术后规范使用密盖息 1~2 个疗程^[5-7]。3、同时每天补充钙剂 0.5~1.0 克,维生素 D 400 U 行基础治疗。

1.4 评估标准

分别在手术前、术后 1 周及术后 8 周评估 2 组患者的疼痛状况,采用标准汉化的疼痛视觉类比评分(VAS)及止痛药使用评分法。止痛药使用评分^[6]:0 分,不使用药物;1 分,使用非甾体类消炎药;2 分,不定时口服麻醉类镇痛药;3 分,定时口服麻醉类镇痛药;4 分,静脉或肌肉注射麻醉类镇痛药。分别在术前、术后 1 周、术后 8 周行脊柱标准正侧位摄片,根据比例尺在标准侧位片上分别测量椎体前、中份高度和脊柱后凸 Cobb 角。比较 2 组手术前后椎体前、中份高度,脊柱后凸角度,主观满意度(VAS 评分及止痛药使用评分),骨水泥渗漏率等指标。

1.5 统计学处理

数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS13.0 统计软件处理,椎体前、中份高度,后凸角度,主观满意度(VAS 评分、止痛药使用评分)行组间配对 t 检验分析,骨水泥渗漏率行卡方检验分析,以 $P < 0.05$ 判断差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

A、B 组均能耐受微创手术治疗。术中无肺栓塞等严重并发症发生。A、B 组年龄、术前椎体前、中份高度,脊柱后凸角度无统计学差异($P > 0.05$)。

2.2 椎体前、中份高度,脊柱后凸角度

术前 A 组椎体前、中份高度分别为 (19.8 ± 2.1) mm 及 (19.6 ± 1.9) mm, 术后 1 周为 (20.4 ± 1.9) mm 及 (20.2 ± 2.1) mm ($P > 0.05$)。术前 B 组椎体前、中份高度分别为 (19.9 ± 2.2) mm 及 (19.7 ± 2.1) mm, 术后 1 周为 (23.9 ± 2.1) mm 及 (23.4 ± 2.3) mm ($P < 0.01$)。B 组椎体复位效果优于 A 组 ($P < 0.05$)。A 组脊柱后凸 Cobb 角术前为 20.5° ± 4.0°, 术后 1 周为 19.5° ± 5.5° ($P > 0.05$)。B 组脊柱后凸 Cobb 角术前为 21.0° ± 4.5°, 术后 1 周为 13.5° ± 5.0° ($P < 0.01$)。B 组后凸改善优于 A 组 ($P < 0.05$)。术后 8 周, A、B 组椎体前、中份高度及脊柱后凸角度与术后 1 周相比无统计学差异 ($P > 0.05$), (表 1)。

表 1 两组椎体前、中份高度,后凸角度($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Anterior, middle vertebral body height and kyphosis angle				
组别		椎体前份 高度 (mm)	椎体中份 高度 (mm)	脊柱后 凸角度
A 组	术前	19.8 ± 2.1	19.6 ± 1.9	20.5° ± 4.0°
	术后 1 周	20.4 ± 1.9 [#]	20.2 ± 2.1 [#]	19.5° ± 5.5° [#]
	术后 8 周	20.2 ± 2.2 [*]	19.8 ± 1.8 [*]	19.6° ± 4.5° [*]
B 组	术前	19.9 ± 2.2 [*]	19.7 ± 2.1 [*]	21.0° ± 4.5° [*]
	术后 1 周	23.9 ± 2.1 [#]	23.4 ± 2.3 [#]	13.5° ± 5.0° [#]
	术后 8 周	23.6 ± 1.9 [*]	23.1 ± 2.1 [*]	14.0° ± 4.5° [*]

注: A、B 组术前比较, 术后 8 周与术后 1 周比较, A 组术后 1 周与术前比较, ^{*} $P > 0.05$; B 组术后 1 周与术前比较, [#] $P < 0.01$

2.3 主观满意度(VAS 评分及止痛药使用评分)

术后 1 周, 2 组 VAS 评分及止痛药使用评分均较术前有不同程度改善 ($P < 0.01$), 其中 A、B 组疼痛改善程度无统计学差异 ($P > 0.05$)。术后 8 周, 2 组疼痛改善程度无统计学差异 ($P > 0.05$)。(表 2)

表 2 VAS 评分及止痛药使用评分($\bar{x} \pm s$)

Table 2 VAS scores and analgesic use score				
评分		术前	术后 1 周	术后 8 周
A 组	VAS	8.7 ± 2.2	2.2 ± 1.3 [*]	2.5 ± 1.5 ^{*△}
	止痛药	1.7 ± 0.5	0.4 ± 0.2 [*]	0.4 ± 0.15 ^{*△}
B 组	VAS 评分	8.5 ± 2.4	2.1 ± 1.7 ^{*#}	2.3 ± 1.8 ^{*△}
	止痛药评分	1.8 ± 0.5	0.4 ± 0.15 ^{*#}	0.4 ± 0.2 ^{*△}

注: 术后 1 周及术后 8 周与术前比较, ^{*} $P < 0.01$; 术后 1 周, 疼痛改善程度 A、B 组比较, [#] $P > 0.05$; 术后 8 周, 疼痛改善程度 A、B 组比较, [△] $P > 0.05$

2.4 骨水泥充填量及骨水泥渗漏率情况

2 组骨水泥充填量无统计学差异 ($P > 0.05$), A 组骨水泥渗漏率显著高于 B 组 ($P < 0.01$)。(表 3)

万方数据

表 3 两组骨水泥充填量及骨水泥渗漏率

Table 3 Filling volume of bone cement and bone cement leakage rate		
组别	骨水泥充填量 (ml)	骨水泥渗漏率 (%)
A	5.5 ± 1.0	58.3
B	6.0 ± 1.5	25

3 讨论

研究发现, 骨质疏松性椎体压缩性骨折同其他四肢长管骨骨折一样, 也存在骨折不愈合现象, CT 检查示椎体内存在真空性裂隙, MRI 检查示椎体内局限性液体充填, 它是骨质疏松性椎体压缩性骨折较为少见的一种并发症。也有文献称之为 Kümmell 病或椎体缺血性坏死。椎体骨折不愈合不会随时间延长而自行愈合, 保守治疗常常无效, 这成为患者顽固性慢性胸腰背部疼痛和残疾的根源。本组患者中 16 例曾接受过正规抗骨质疏松、卧床休息、镇痛等对症治疗, 无明显疗效后才接受微创手术治疗。由此可见, 骨质疏松性椎体骨折一旦发生骨折不愈合, 不会像常见骨质疏松骨折那样, 经保守治疗有愈合的可能, 采用适当的手术干预是必须的。

3.1 采用何种微创方式治疗骨质疏松性椎体骨折不愈合

文献报道, 目前微创治疗骨质疏松性椎体骨折不愈合的主要方式包括经皮椎体成形术和经皮椎体后凸成形术。通过向病椎椎体内充填骨水泥稳定不愈合骨折椎体, 达到缓解疼痛的目的。但在具体选择何种微创手术方式上颇有争议。有学者研究发现^[8], 采用经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体骨折不愈合和治疗常规骨质疏松骨折疗效相当, 随访 2 年以上时患者的伤残指数和 VAS 评分无统计学差异, 由此认为经皮椎体成形术是治疗骨质疏松性椎体骨折不愈合的满意方法。但 Yoon 等^[9]对经皮椎体成形术治疗骨不愈合疗效不佳的患者, 改用经皮椎体后凸成形术翻修治疗, 患者疼痛明显缓解, 他认为经皮椎体后凸成形术不仅能够更好地达到病椎复位, 同时注入足量的骨水泥稳定椎体, 使不愈合的病椎获得更好的稳定。杨惠林等^[3]采用经皮椎体后凸成形术治疗 13 例骨质疏松性椎体骨折不愈合患者, 认为经皮椎体后凸成形术能够使不愈合的椎体获得更好的复位和固定, 同时手术也较安全。他认为椎体骨折不愈合的治疗不同于四肢骨折不愈合, 重点不是促进骨折的愈合, 而是通过注入骨水泥锚固骨折块, 消除骨折块的微动, 稳定椎体; 以及球囊

扩张时恢复病椎的高度,矫正后凸畸形,恢复脊柱序列。本组通过对 24 例骨质疏松性椎体骨折不愈合的研究发现,2 组患者 VAS 评分及止痛药使用评分均较术前有很大程度改善,且两种微创手术方式对患者顽固性胸腰背痛的缓解效果相当。两种术式的具体区别在于,经皮椎体成形术骨水泥渗漏率发生风险较高,经皮椎体后凸成形术可获得较为满意的椎体复位效果。

3.2 关于骨水泥渗漏和远期并发症

与常规骨质疏松性椎体骨折相比,骨折不愈合椎体有裂隙,伪关节形成等问题。此外,大多数病椎还伴有椎体周壁的破裂。Yeom 等^[10]认为骨不愈合患者椎体由于有裂隙存在,更易发生骨水泥渗漏。因此,对于此类患者术中尤为需要注意的是防止骨水泥渗漏。Ha 等^[8]比较采用经皮椎体成形术治疗有、无椎体裂隙的 2 组患者时发现,有裂隙组患者骨水泥渗漏发生率高达 86.7%。他认为,采用经皮椎体成形术治疗无裂隙的常规骨质疏松椎体骨折,骨水泥以更加均匀的方式分散在骨小梁间隙,而骨不愈合的椎体由于裂隙的存在,骨水泥填充在椎体前上方较大间隙内,骨水泥弹性模量高于周围骨组织,更易产生应力遮挡效应,导致更多的骨吸收,远期后凸畸形矫正丢失明显。有学者认为^[11],球囊扩张经皮椎体后凸成形术的骨水泥渗漏率较低。这可能与球囊扩张椎体后凸成形术可在低压下灌注骨水泥,且骨水泥在较高粘度时注入椎体有关。所以一般说来,经皮椎体后凸成形术的骨水泥渗漏要明显少于经皮椎体成形术。本组经皮椎体后凸成形术组的骨水泥渗漏率为 25% 明显低于经皮椎体成形术组的 58.3%。此外,不难看出由于椎体内裂隙的存在,采用经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折不愈合的骨水泥渗漏率也要高于常规骨质疏松骨折(12% 左右)。

3.3 正确的康复指导及规范的抗骨质疏松治疗

本组术后 1~2 天指导患者在床上进行肢体屈伸运动,同时行双下肢直腿抬高训练及抗阻力伸膝训练,刚开始锻炼时间以患者能够耐受为宜。双下肢交替进行,循序渐进。术后 48 h 指导患者行腰背肌功能锻炼、床边坐立、站立、逐步佩戴腰围固定带或支具离床活动。离床活动时,注意保持身体直立,避免弯腰负重,避免坐矮板凳,行走距离及时间应根据患者自身情况而定。遵循循序渐进的原则,逐渐增加训练强度。

此外,术后应坚持系统规范的抗骨质疏松治疗,

积极实施骨质疏松的二级预防,避免患者再次脆性骨折的发生。我们推荐采用唑来膦酸(密固达)及鲑鱼降钙素(密盖息)的序贯方案行规范抗骨质疏松治疗。鲑鱼降钙素(密盖息)的应用按标准方案进行,每个疗程 12 周,一般建议术后规范使用鲑鱼降钙素 1~2 个疗程。同时推荐使用唑来膦酸(密固达)5 mg 静滴,1 次/年,一般 3~5 次。使用密固达前需常规检查患者的肾功能及血钙浓度。若患者内生肌酐清除率低于 35 ml/min,则不推荐使用。血钙浓度不应低于正常范围,否则使用前推荐患者口服骨化三醇 0.25 ug,2 次/日,短期内可将血钙水平调节至正常范围,以免静滴密固达过程中患者发生抽搐现象。此外,使用密固达过程中还应鼓励患者大量饮水,必要时建议口服非甾体类消炎镇痛药,预防处理可能发生的一过性发热反应及全身骨骼肌肉酸痛等流感样反应。

综上所述,椎体骨折不愈合的治疗与常规骨质疏松性椎体压缩性骨折类似。治疗目的主要是消除病椎内骨折块的微动,稳定椎体,不一定强求骨折椎体的复位。本组研究发现,采用经皮椎体成形术或采用经皮椎体后凸成形术均能有效缓解患者顽固性胸腰背部疼痛的症状。但与经皮椎体成形术相比,经皮椎体后凸成形术不仅能够减少骨水泥渗漏的发生率,还能使不愈合的椎体获得更为满意的稳定。对于椎体骨折不愈合患者,值得强调的是,不管采取何种微创治疗方式,术后正确的康复指导及规范的抗骨质疏松治疗尤为重要。

【 参 考 文 献 】

[1] Toyone T, Toyone T, Tanaka T, et al. Changes in vertebral wedging rate between supine and standing position and its association with back pain: a prospective study in patients with osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine, 2006, 31 (25): 2963-2966.

[2] Yang HL, Wang GL, Niu GQ, et al. Treatment of nonunion of osteoporotic vertebral fractures by balloon kyphoplasty [J]. Chin J Orthop Trauma, 2007, 9: 760-762.

[3] Yang HL, Wang GL, Niu GQ, et al. Diagnosis and treatment of nonunion of osteoporotic thoracolumbar vertebral fractures [J]. Chin J Orthop, 2007, 27: 682-686.

[4] Meng, XW. Clinical practice guidelines (osteoporosis and bone mineral disease) [M]. Beijing, People's Health Publishing House, 2007.

[5] Sun Q, Xu J, Zou XQ, et al. Contrastive study of percutaneous kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with general anaesthesia and local anaesthesia [J]. Chin J Osteoporos, 2010, 16: 34-38.

为全身性疾病,骨质疏松性压缩骨折行椎体成形术后其它节段仍可能再发生骨折,因此术后应用抗骨质疏松药物治疗原发病是有必要的,罗盖全能增加肠道钙的吸收及促进成骨细胞活性和抑制骨细胞活性作用,我们在临床上予以罗盖全治疗骨质疏松症,取得了较好的临床效果。

综上所述,PVP 与 PKP 联合罗盖全均是较为理想的治疗老年 OVCF 的方法,均能有效缓解术后疼痛,PVP 更有利于恢复椎体高度,且有更低的骨水泥渗漏率。

【 参 考 文 献 】

[1] Gaitanis IN, Carandang G, Phillips FM, et al. Restoring geometric and loading alignment of the thoracic spine with a vertebral compression fracture: effects of balloon (bone tamp) inflation and spinal extension [J]. Spine J,2005,5 (1):45-54.

[2] Huang Z, Zhang L. Treatment of osteoporotic vertebral compressive fractures with percutaneous kyphoplasty and oral Zishengukang[J]. J Tradit Chin Med. 2012 ;32(4) :561-4.

[3] Karaman H, Kaya S, Tüfek A, et al. Our percutaneous

vertebroplasty applications in vertebral compression fractures[J]. Agri. 2012 ;24(3):104-110.

[4] Barr JD, Barr MS, Lemley. Percutaneous vertebmplasty for pain relief and spine stabilization[J]. Spine,2000 ,25(8):923-928.

[5] Marlin E, Nathoo N, Mendel E. Use of percutaneous kyphoplasty and vertebroplasty in spinal surgery[J]. J Neurosurg Sci. 2012 Jun ;56(2):105-112.

[6] Sun ZG, Miao XG, Yuan H. Assessment of percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty for treatment of senile osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Zhongguo Gu Shang. 2010 Oct ;23(10):734-738.

[7] Heo DH, Chin DK, Yoon YS, et al. Recollapse of previous vertebral compression fracture after percutaneous vertebroplasty [J]. Osteoporos Int,2009 ,20(3):473-480.

[8] yu bo chen, zhang liang, gao liang bin. Latest advances of augmented vertebra refracture after PVP/PKP [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2012,22(2):183-185.

[9] Kim MJ, Lindsey DP, Hannibal M, et al. Vertebroplasty versus kyphoplasty: biomechanical behavior under repetitive loading conditions [J]. Spine,2006,31(18):2079-2084.

(收稿日期: 2013-01-09)

(上接第 976 页)

[6] Sun Q, Xu J, Zou XQ, et al. The efficacy of percutaneous kyphoplasty in relieving painful osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Chin J Osteoporos, 2009, 15: 820-824.

[7] Cheng, XD, Sun Q, Liu ZH, et al. The effect of filling materials on the efficacy of percutaneous kyphoplasty [J]. Chin J Osteoporos, 2012, 18: 64-68.

[8] Ha KY, Lee JS, Kim KW, et al. Percutaneous vertebroplasty for vertebral compression fractures with and without intravertebral clefts [J]. J Bone Joint Surg (Br), 2006, 88: 629-633.

[9] Yoon ST, Qureshi AA, Heller JG, et al. Kyphoplasty for salvage of a failed vertebroplasty in osteoprotic vertebral compression

fractures: case report and surgical technique [J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18: s129-s134.

[10] Yeom JS, Kim WJ, Choy WS, et al. Leakage in cement in percutaneous transpedicular vertebroplasty for painful osteoprotic compression fractures [J]. J Bone Joint Surg (Br), 2003, 85: 83-89.

[11] Wang G, Yang H, Chen K. Osteoporotic vertebral compression fractures with an intravertebral cleft treated by percutaneous balloon kyphoplasty [J]. J Bone Joint Surg (Br), 2010, 92 (11): 1553-1557.

(收稿日期: 2013-01-05)

椎体骨折不愈合微创治疗手术方式的选择

作者：[李煜明](#)，[孙强](#)，[王黎明](#)，[徐杰](#)，[曾逸文](#)，[LI Yuming](#)，[SUN Qiang](#)，[WANG Liming](#)，[XU Jie](#)，[ZENG Yiwen](#)

作者单位：[李煜明,LI Yuming\(南京市市级机关医院骨科,210018\)](#)，[孙强,王黎明,徐杰,曾逸文,SUN Qiang,WANG Liming,XU Jie,ZENG Yiwen\(南京医科大学附属南京医院骨科,210006\)](#)

刊名：[中国骨质疏松杂志](#)

英文刊名：[CHINESE JOURNAL OF OSTEOPOROSIS](#)

年，卷(期)：2013, 19(9)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201309021.aspx