

经皮椎体成形或经皮椎体后凸成形治疗伴椎体后壁塌陷 Kummell病：如何个体化选择？

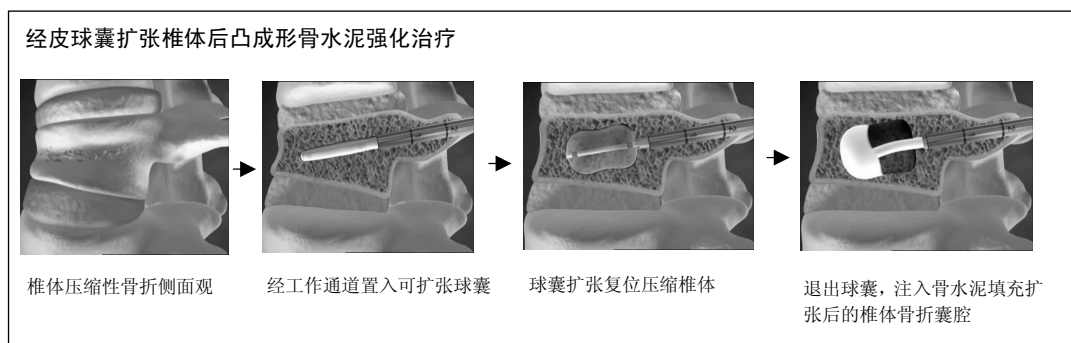
俞海明¹，李毅中¹，姚学东¹，林金矿¹，潘源城²，庄华烽¹，王培文¹(¹福建医科大学附属第二医院骨科，福建省泉州市 362000；²福州市第二医院骨科，福建省福州市 350001)

引用本文：俞海明，李毅中，姚学东，林金矿，潘源城，庄华烽，王培文. 经皮椎体成形或经皮椎体后凸成形治疗伴椎体后壁塌陷 Kummell 病：如何个体化选择？[J]. 中国组织工程研究，2016，20(26):3856-3862.

DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2016.26.009

ORCID: 0000-0002-0141-4411(俞海明)

文章快速阅读：



俞海明，男，1972 年生，福建省莆田市人，1997 年福建医科大学毕业，硕士，副主任医师，主要从事脊柱外科方面的研究。

通讯作者：俞海明，福建医科大学附属第二医院骨科，福建省泉州市 362000

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2016)26-03856-07

稿件接受: 2016-04-07

文题释义：

Kummell 病：是一种少见的特殊类型骨质疏松性椎体骨折不愈合，又称创伤后迟发性椎体塌陷、创伤后椎体骨坏死、椎体假关节、椎体内真空裂隙征等，病因不明确，大多数学者认为是在骨质疏松基础上椎体骨折处缺血坏死导致椎体塌陷，假关节形成。

经皮椎体后凸成形：是对经皮椎体成形的一种改进技术，通过球囊扩张纠正后凸畸形，可以较低的压力灌注骨水泥，可有效恢复椎体高度及矫正后凸畸形，而且骨水泥渗漏率明显低于经皮椎体成形。

摘要

背景：对于 I、II 期的 Kummell 病，建议采用经皮椎体成形或经皮椎体后凸成形骨水泥强化治疗；对于 III 期合并脊髓神经损伤者，建议采用开放减压椎体骨水泥强化及内固定治疗；但对于 III 期 Kummell 病伴硬膜囊压迫却没有相应神经症状患者的治疗报道较少，且存在争议。

目的：探讨伴椎体后壁破裂塌陷 Kummell 病的手术方式选择。

方法：试验组纳入伴椎体后壁破裂的 III 期 Kummell 病患者 14 例，体位复位满意者选择经皮椎体成形治疗，体位复位不满意者选择经皮椎体后凸成形治疗；对照组选择同期 28 例骨质疏松性椎体骨折患者，行经皮球囊扩张椎体后凸成形治疗。随访观察两组椎体高度恢复、后凸畸形纠正、疼痛和生活能力改善情况。

结果与结论：随访 10-42 个月，两组修复后的椎体高度、后凸畸形、疼痛及生活能力均较修复前明显改善($P < 0.05$)，试验组椎体高度恢复率高于对照组($P < 0.05$)，两组间后凸畸形纠正、疼痛和生活能力改善情况无差异。结果表明，伴椎体后壁破裂的 Kummell 病，根据体位复位情况选择经皮椎体成形或经皮椎体后凸成形骨水泥强化治疗是安全有效的，可取得与骨质疏松性椎体骨折行经皮椎体后凸成形一样的疗效。

关键词：

骨科植入物；脊柱植入物；骨水泥；骨质疏松；脊柱骨折；Kummell 病；迟发性椎体塌陷；椎体内真空裂隙征；

经皮椎体成形术；经皮椎体后凸成形术；体位复位

主题词：

椎体成形术；脊柱骨折；骨质疏松；组织工程

缩略语：

经皮椎体成形：percutaneous vertebroplasty, PVP；经皮椎体后凸成形：percutaneous kyphoplasty, PKP

Yu Hai-ming, Master,
Associate chief physician,
Department of
Orthopedics, the Second
Affiliated Hospital of Fujian
Medical University,
Quanzhou 362000, Fujian
Province, China

Corresponding author:
Yu Hai-ming, Department
of Orthopedics, the Second
Affiliated Hospital of Fujian
Medical University,
Quanzhou 362000, Fujian
Province, China

Percutaneous vertebroplasty or percutaneous kyphoplasty for Kummell's disease with vertebral posterior wall collapse: how to treat individually?

Yu Hai-ming¹, Li Yi-zhong¹, Yao Xue-dong¹, Lin Jin-kuang¹, Pan Yuan-cheng², Zhuang Hua-feng¹, Wang Pei-wen¹ (¹Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Quanzhou 362000, Fujian Province, China; ²Department of Orthopedics, the Second Hospital of Fuzhou, Fuzhou 350001, Fujian Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Stage I or II Kummell's disease is usually suggested to be treated with percutaneous vertebroplasty (PVP) or percutaneous kyphoplasty (PKP). Stage III Kummell's disease with neurologic deficit is treated with open decompression, cement-augmented combined with internal fixation. However, surgical options for stage III Kummell's disease with dural sac compression but with no nervous symptoms are in dispute and rarely reported.

OBJECTIVE: To investigate the surgical options of Kummell's disease with vertebral posterior wall collapse.

METHODS: Fourteen patients with Kummell's disease with vertebral posterior wall collapse were enrolled as experimental group and treated with PVP or PKP based on the degree of postural reduction. Another 28 patients with osteoporotic vertebral fracture as control group were treated with PKP. Then all patients were followed up to observe vertebral height, Cobb angle, visual analog scale and the Oswestry disability index.

RESULTS AND CONCLUSION: After followed up for 10 to 42 months, the restored vertebral height, Cobb angle, visual analog scale and Oswestry disability index were significantly improved in the two groups ($P < 0.05$). The postoperative vertebral height in the experimental group was significantly higher than that in the control group ($P < 0.05$). But no significant differences in Cobb angle, visual analog scale scores and Oswestry disability index were found between the two groups after operation ($P > 0.05$). These data suggest that based on the degree of postural reduction, individualized PVP or PKP for Kummell's disease with vertebral posterior wall collapse can attain satisfactory outcomes.

Subject headings: Vertebroplasty; Spinal Fractures; Osteoporosis; Tissue Engineering

Cite this article: Yu HM, Li YZ, Yao XD, Lin JK, Pan YC, Zhuang HF, Wang PW. Percutaneous vertebroplasty or percutaneous kyphoplasty for Kummell's disease with vertebral posterior wall collapse: how to treat individually? *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2016;20(26):3856-3862.

0 引言 Introduction

骨质疏松性椎体压缩骨折是最常见的脆性骨折,大部分患者经数周的保守治疗后症状可逐渐缓解,但约有1/3患者仍会持续存在疼痛不适,约10%患者可能发展为创伤后迟发性椎体塌陷^[1]。1895年德国外科医生Kummell首次描述了该疾病,故又称Kummell病^[2],该疾病主要特征为轻微创伤后,经历一段症状隐匿期,之后再发生迟发性的椎体塌陷伴后凸畸形。Kummell病早期症状轻微,病程长度不一,容易延误诊治,晚期椎体塌陷,椎体内假关节形成伴脊柱后凸畸形,常常引发严重顽固性腰背部疼痛,部分患者甚至出现脊髓压迫症,影响老年患者的生活质量^[3]。Kummell病保守治疗往往无效,多需手术治疗^[1, 3]。目前文献关于晚期Kummell病的治疗报道较少且存在争议^[4-6]。经皮椎体成形(percutaneous vertebroplasty, PVP)或经皮椎体后凸成形(percutaneous kyphoplasty, PKP)均被报道可有效的治疗Kummell病,也有学者认为单独椎体强化存在较高的椎体再骨折率及失败病例^[7],而选择开放手术内固定治疗

也存在不同的报道结果^[8-9]。试验对伴椎体后壁塌陷的晚期Kummell病进行回顾性研究,根据术中体位复位情况来选择病椎采用PVP或PKP进行骨水泥强化,并与同期采用PKP治疗的骨质疏松性椎体骨折进行比较分析。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 回顾性病例分析。

1.2 时间及地点 于2010年5月至2014年12月在福建医科大学附属第二医院骨科完成。

1.3 对象 试验组纳入14例Kummell病伴椎体后壁塌陷患者,其中男5例,女9例;年龄65-87岁,平均(74.47±5.79)岁;背部疼痛病史4周至6个月,平均2.5个月;共15个椎体,其中T₁₀椎体1例, T₁₁椎体2例, T₁₂椎体5例, L₁椎体5例, L₂椎体1例, L₃椎体1例;双能X射线骨密度仪测定T值为-3.81±0.83。

对照组选择同期28例病程3周以上经保守治疗无效而行PKP治疗的骨质疏松性椎体骨折患者,均为单节段骨折,其中男9例,女16例;年龄58-89岁,平均

(71.56 ± 8.35)岁; 病程3-10周, 平均5.3周; 骨密度T值为 -3.74 ± 0.79 。

纳入标准: 试验组所有病例符合晚期Kummell病的影像诊断标准^[4, 10], 矢状位CT提示椎体内有“真空征”或“裂隙征”, 椎体后壁塌陷突入椎管; MRI显示椎体中柱塌陷, 硬膜囊受压, T1加权像呈低信号, T2加权像呈高信号、中等信号或混合性改变。对照组影像标准为MRI显示, 椎体T2加权像呈高信号, T2脂肪抑制相呈高信号, T1加权呈低信号。

排除标准: ①非骨质疏松患者, 双能X射线骨密度测定T值 > -2.5 ; ②存在手术禁忌证; ③伴脊髓神经功能损害。

1.4 材料 试验所用骨水泥为意大利Tecres S.P.A.工厂的Mendec Spine骨水泥, 由液体及粉体组成, 经混合搅拌后使用, 液体的主要成分是甲基丙烯酸甲酯单体, 另外还含有对苯二酚和N, N二甲基聚合甲苯胺; 粉体的主要成分为甲基丙烯酸甲酯苯乙烯共聚物, 还含有聚甲基丙烯酸甲酯和硫酸钡, 为高流动性低黏度含钡骨水泥, 生物相容性好, 适用于脊柱椎体填充。

仪器: 西门子骨科专用C型臂X射线机。上海凯利泰公司的PVP及PKP器械包。

1.5 方法 试验组根据术中体位复位情况选择手术方式, 规定术中体位复位达相邻上下正常椎体平均椎体高度80%以上者为满意复位, 选择PVP进行椎体强化, 不足80%者为体位复位不满意采用PKP。对照组均采用PKP治疗。所有的患者均在局麻下完成手术, 术中监测血压、心率及血氧饱和度。

手术方法: 患者取俯卧位, 胸部、髂部垫软枕, 腹部悬空保持脊柱过伸, 并予手法辅助复位^[8]。C型臂X射线机侧位透视确定椎体体位复位情况, 决定行PVP或PKP治疗。透视定位椎弓根穿刺点, 采用单侧或者双侧穿刺, 1%利多卡因局部浸润麻醉, 做一5 mm切口, 穿刺在C型臂X射线机透视下进行, 根据情况调整穿刺针角度、位置, 穿刺针指向椎体内裂隙, 置入工作套管, 常规取活检。PKP置入可扩张球囊, 适当扩张球囊恢复椎体高度, 球囊扩张压力一般不超过1 200 kPa, 造影剂量一般不超过6 mL, 对于复位不良的椎体不强求强力扩张。调制聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥至处于拔丝状态时开始推注, 透视下分管分次推注, 至椎体内裂隙填充满意。PVP无需球囊扩张, 直接在透视下分管分次将骨水泥注入体位复位后的病椎内裂隙。当发现明显骨水泥渗漏或者骨水泥流注接近椎体后壁时停推注骨水泥, 旋转拔出穿刺针, 切口缝合一针, 术毕, 见图1。

术后处理: 术后次日患者可下床活动, 对于曾有椎体骨质疏松骨折史, 或者术前活动能力严重受限的患者术后4周内建议使用支具保护, 同时嘱患者术后短期内避免激烈动作以防再骨折。常规术后予唑来膦酸注射液5 mg静滴, 每年1次, 长期补充钙剂及维生素D等抗骨质疏松治疗, 同时强调做好患者的骨质疏松相关知识宣教。

1.6 主要观察指标 ①记录术中椎体复位情况、骨水泥注入量、骨水泥渗漏情况。②治疗前、治疗后第3天及末次随访时摄站立位X射线片, 测量并计算椎体前缘高度及椎体后凸角^[8]。侧位X射线片上, 以骨折椎上、下相邻正常椎体前缘高度平均值作为骨折椎体前缘高度的估算值, 再测量骨折椎体前缘高度, 将测量数值与骨折椎体前缘高度估算值的比值作为压缩程度的评估指标。术后与术前骨折椎体前缘压缩程度的差值即为骨折椎体压缩改善程度。骨折椎体局部后凸角度的测量: 侧位X射线片上在骨折椎体上、下终板连线的夹角即为椎体后凸角度, 术后与术前的差值即为后凸矫正度数。③于治疗前、治疗后第3天及末次随访时采用目测类比分评估患者腰背疼痛程度。目测类比分将疼痛程度用0-10共11个数字表示, 0代表无痛, 10代表最痛, 患者根据自身疼痛程度在11个数字中挑选一个数字代表疼痛程度。④于治疗前、治疗后第3天及末次随访时采用Oswestry功能障碍指数评估患者生活能力改善情况^[11]。

Oswestry功能障碍指数问卷表包括疼痛程度、日常生活自理能力、提物、行走、坐、站立、睡眠、性生活、社会活动和旅行一共10项, 每个问题有6个选项, 分值0-5分, 分值越高功能障碍越严重。考虑本组病例均为老年患者, 所以将Oswestry功能障碍指数评分中的性生活评分一项剔除, 其余9项按总分45分进行评价, 实际得分/ $45 \times 100\%$, 得分越高表示功能障碍越严重。

1.7 统计学分析 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 所有参数多组间的比较采用单因素方差分析, 组内两两比较用LSD检验, 两组间比较采用t检验, 并做方差齐性检验; 两组间率的比较采用卡方检验, 使用SPSS 18.0统计学软件进行分析, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 42例患者均获得随访, 无脱失和死亡病例, 均进入结果分析。

2.2 基线分析 两组患者性别、年龄、双能X射线骨密度测定T值等一般临床资料比较差异均无显著性意义($P > 0.05$), 具有可比性。

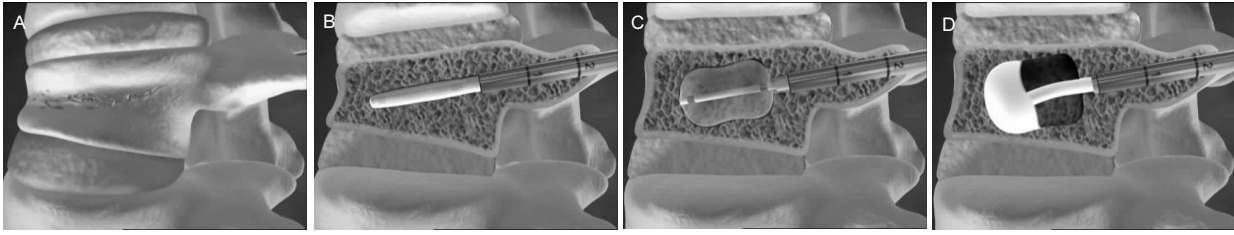


图 1 经皮球囊扩张椎体后凸成形治疗操作示意图

Figure 1 Schematic diagram of percutaneous kyphoplasty

图注: 图中 A 为椎体压缩性骨折侧面观, B 为经工作通道置入可扩张球囊, C 为球囊扩张复位压缩椎体, D 为退出球囊, 注入骨水泥填充扩张后的椎体。



图 2 女性 80 岁 Kummell 病伴椎体后壁塌陷行双侧经皮球囊成形治疗的影像学图片

Figure 2 Imaging findings of a 80-year-old female patient with Kummell's disease with vertebral posterior wall collapse treated by bilateral percutaneous vertebroplasty

图注: 图中 A、B 为治疗前 MRI 图片, 提示 L₃ 椎体塌陷 T₁ 加权像呈低信号, T₂ 加权像呈边界清晰的高信号; C 为治疗前 CT 轴位片, 显示 L₃ 椎体骨折, 后壁骨折块突入椎管; D 为治疗中透视, 见 L₃ 椎体复位满意(箭头所示); E、F 为治疗中正侧位 X 射线片, 显示椎体高度恢复好, 骨水泥填充满意。

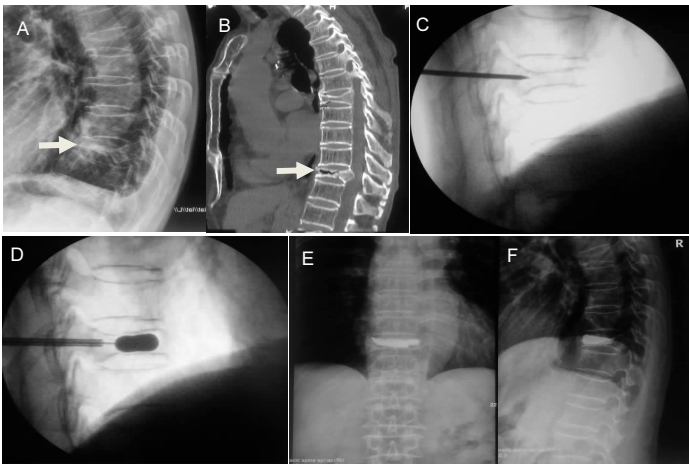


图 3 男性 78 岁 Kummell 病伴椎体后壁塌陷行单侧经皮球囊成形治疗的影像学图片

Figure 3 Imaging findings of a 78-year-old male patient with Kummell's disease with vertebral posterior wall collapse treated by unilateral percutaneous vertebroplasty

图注: 图中 A 为治疗前前 X 线侧位片, 提示 T₁₁ 椎体严重塌陷(箭头所示); B 为 CT, 显示 T₁₁ 椎体内真空裂隙征(箭头所示), 椎体后壁塌陷突入椎管; C 为术中透视见椎体复位不良; D 为单侧穿刺球囊扩张后椎体高度有所恢复; E、F 为治疗后正侧位片, 显示骨水泥填充满意。

表 1 试验组和对照组治疗前后椎体高度、后凸角度、疼痛与 Oswestry 功能障碍指数的比较

(x±s)

Table 1 Comparisons of vertebral height, Cobb angle, visual analog scale scores and Oswestry disability index between two groups before and after surgery

项目	治疗前		治疗后第 3 天		末次随访	
	试验组	对照组	试验组	对照组	试验组	对照组
椎体前缘高度(%)	38.20±13.34	51.60±13.44	65.47±15.08 ^a	65.60±14.81 ^a	63.13±14.74 ^a	61.80±13.06 ^a
椎体后凸角度(°)	19.27±6.12	19.60±4.19	10.87±5.55 ^a	11.64±3.59 ^a	12.67±5.30 ^a	12.84±3.90 ^a
目测类比分	7.87±0.64	7.14±0.57	1.87±0.74 ^a	2.08±0.81 ^a	2.27±0.46 ^a	2.28±0.46 ^a
Oswestry 功能障碍指数(%)	78.08±3.2	72.97±4.07	20.43±5.77 ^a	20.79±5.66 ^a	22.51±6.16 ^a	22.30±5.86 ^a

表注: 与治疗前比较, ^aP < 0.05。

表2 试验组和对照组骨水泥渗漏、椎体高度纠正与后凸畸形纠正的比较

Table 2 Comparisons of cement leakage, vertebral height correction and Cobb angle correction between two groups after surgery

组别	骨水泥量($\bar{x} \pm s$, mL)	骨水泥渗漏(n)	椎体高度纠正($\bar{x} \pm s$, %)	后凸角度纠正($\bar{x} \pm s$, °)
试验组	5.49 $\pm$ 1.19	4/15	27.27 $\pm$ 11.74	8.34 $\pm$ 3.94
对照组	4.10 $\pm$ 0.60	4/25	14.00 $\pm$ 6.29	7.97 $\pm$ 2.13
t/χ^2	6.747	0.667	12.833	4.564
P	0.001	0.444	0.001	0.739

2.3 随访结果 随访10–42个月, 平均18.3个月; 试验组15个椎体中6个椎体符合体位复位满意标准, 选择行PVP; 9个椎体符合体位复位不满意标准, 选择行PKP。治疗前, 两组间椎体高度、椎体后凸畸形角度、胸腰背痛与Oswestry功能障碍指数比较差异均无显著性意义。

两组治疗后椎体高度、椎体后凸畸形角度和治疗前比较差异均有显著性意义($P < 0.05$), 两组组内末次随访时椎体高度和后凸畸形纠正和术后第3天比较有所减少, 但差异无显著性意义($P > 0.05$)。两组治疗后胸腰背痛均明显缓解, 两组间比较差异无显著性意义($P < 0.05$), 见表1。

两组骨水泥注入量、椎体高度纠正比较差异有显著性意义($P < 0.05$); 试验组15个椎体共4例发生骨水泥渗漏, 其中PVP治疗中1例为椎体前方渗漏; PKP治疗中3例渗漏, 其中2例为椎间盘渗漏, 1例椎体前方渗漏, 未产生临床症状。对照组4例发生骨水泥渗漏, 其中椎旁组织渗漏3例, 椎间盘渗漏1例, 未产生临床症状。两组骨水泥渗漏比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。两组后凸畸形纠正比较差异无显著性意义($P > 0.05$), 见表2。

2.4 不良反应 所有患者均顺利完成手术, 术中无骨水泥不良反应, 无穿刺相关并发症。

2.5 典型病例 见图2, 3。

3 讨论 Discussion

Li等^[4]将Kummell病分为3期: I期, 椎体高度减少 $<20\%$, 没有邻近的椎间盘退行性病变; II期, 椎体高度减少 $>20\%$, 通常有邻近的椎间盘退行性病变; III期, 椎体后方皮质破裂合并脊髓压迫, 主要症状是腰痛伴或者不伴脊髓损伤症状。III期Kummell病特征表现为椎体后壁破裂塌陷, 形成硬膜囊压迫, 但压迫往往是缓慢形成的, 故大部分病例并没有相应的脊髓损伤症状^[1]。文中试验组病例均属于Li分期的III期不伴脊髓损伤症状。对于I、II期的Kummell病, 文献建议采用PVP或者PKP进行椎体骨水泥强化治疗^[12–14]; 对于III期合并脊髓神经损伤的Kummell病, 则建议采用开放减压椎体骨

水泥强化及内固定术^[15]; 但对于III期Kummell病伴硬膜囊压迫却没有相应神经症状的患者的治疗报道较少, 且存在争议^[4, 6]。

Li等^[4]认为III期Kummell病的椎体由于后壁塌陷不完整, 行骨水泥椎体强化术时存在骨水泥椎管内渗漏的风险, 故建议采用开放手术。Heo等^[7]认为存在骨坏死的椎体单独行骨水泥行强化治疗, 术后有较高的椎体再塌陷、骨水泥移位及破碎等并发症, 建议将存在骨坏死的椎体骨折归为骨水泥强化的反手术指征。Park等^[8]报道了10例无神经症状的Kummell病患者, 采用经皮椎体强化结合经皮短节段椎弓根螺钉固定, 术后12个月随访时椎体高度较术后即刻略有丢失, 但术后疼痛的缓解得到维持, 作者认为该术式微创安全有效。黎一兵等^[9]报道了43例病椎骨水泥强化结合短节段椎弓根螺钉固定治疗无伴神经损害的Kummell病5年随访结果, 术后3个月椎体高度、目测类比评分、Oswestry功能障碍指数与术前比较有明显改善, 但术后5年随访时椎体高度、目测类比评分、Oswestry功能障碍指数和术前比较却没有统计学差异, 作者认为Kummell病内固定治疗长期结果并不理想。Chen等^[16]比较了单独PKP与椎体强化加短节段椎弓根螺钉固定治疗Kummell病的临床疗效, 31例采用PKP, 23例采用椎体强化加短节段椎弓根螺钉固定, 术后平均随访19.8个月, 两组的临床疗效相似, 但PKP组并发症少, 更加微创安全。任海龙等^[17]对37例Kummell病患者在体位复位后再行单侧或双侧穿刺PVP, 同样获得了满意疗效。

Kummell病患者多数为高龄, 全身情况较差, 多数合并多种内科疾病, 手术耐受性较差, 开放内固定手术风险高, 并发症多, 而且由于骨质严重疏松, 即使是使用椎弓根螺钉强化技术进行固定仍然容易出现内固定失败、融合率低等并发症^[6, 18]。作者对III期Kummell的病例根据体位复位程度个体化采用PVP或PKP进行椎体骨水泥强化, 采用透视下分次推注骨水泥技术, 术中并未发现骨水泥椎管渗漏情况, 椎体高度和后凸角度均获得很好纠正, 术后患者腰背痛症状、

Oswestry 功能障碍指数明显改善并维持到末次随访。研究支持对不伴神经功能损害的晚期 Kummell 病, 单纯采用椎体强化治疗是微创、安全有效的, 可以取得与骨质疏松性椎体骨折行 PKP 一样的疗效。

PVP 具有微创、快速缓解疼痛、稳定骨折、部分恢复椎体高度、价格便宜等优点, 在临床上已被广泛用于骨质疏松性椎体压缩骨折^[19]。但 PVP 对后凸畸形纠正有限, 而且存在较高的骨水泥渗漏率^[20]。PKP 技术是对 PVP 的一种改进技术, 通过球囊扩张纠正后凸畸形, 可以较低的压力灌注骨水泥, PKP 可有效恢复椎体高度及矫正后凸畸形, 而且骨水泥渗漏率明显低于 PVP^[21-23]。Kong 等^[24]回顾性分析了 53 例存在椎体内裂隙征的患者的手术疗效, 24 例采用 PVP, 29 例采用 PKP, PVP 组骨水泥渗漏率 66.7%, 明显高于 PKP 组的 20.7%, PKP 组在椎体高度恢复、后凸畸形纠正方面比 PVP 有优势, 但在腰背痛缓解方面两组差别无统计学意义。虽然 PVP 和 PKP 治疗 Kummell 病的疗效相似, 但 PVP 较高的骨水泥渗漏率是影响临床医生选择的主要因素之一^[25]。与新鲜骨质疏松性椎体骨折的骨水泥渗漏类型不同^[26], 伴椎体内裂隙征的椎体行椎体强化时, 骨水泥椎管渗漏率非常低, 有研究发现 255 例伴椎体内裂隙征的椎体行 PVP, 仅 3 例发生无症状的椎管内渗漏, 发生率 1.2%。Kummell 病骨水泥的渗漏大部分发生于椎间盘, 几乎都是通过椎体上终板的裂隙进入椎间盘。虽然椎间盘内渗漏在短中期的随访过程中几乎都没有出现临床症状, 但可能会增加邻近节段椎体发生继发骨折的风险。

试验组发生 4 例骨水泥渗漏, 其中 PVP 治疗 1 例, PKP 治疗 3 例, PKP 发生率反而高于 PVP, 4 例骨水泥渗漏中有 2 例为椎间盘内渗漏, 2 例为椎体前方渗漏。总体骨水泥渗漏率和对对照组比较差异无显著性意义。这个结果主要与分组设计有关, 分到 PKP 组的椎体都是体位复位欠佳的, 需通过球囊撑开塌陷椎体获得进一步复位, 虽然病椎内原来存在裂隙, 但大部分裂隙是封闭的, 并不与外界想通, 而球囊扩张后反而使椎体前方及终板出现新的裂隙, 故骨水泥容易通过这些新出现的裂隙渗漏出。PVP 组在体位复位后, 椎体塌陷已基本复位, 无需考虑通过高压注入骨水泥来纠正椎体塌陷, 可在骨水泥流动性较好时低压下注入骨水泥, 这样可以实现椎体内裂隙的满意填充, 而且骨水泥渗漏率反而减少。

文献报道椎体强化后病椎再骨折发生率为 0.56%~60%, 虽然不同学者对再骨折的定义标准不同, 但术后椎体前缘高度的显著恢复被认为是再骨折的主

要危险因素, 其他因素比如椎体内骨坏死、骨水泥未完全填充椎体内裂隙及不规范抗骨质疏松治疗也是导致再骨折的影响因素^[7]。存在裂隙征的椎体往往更容易通过体位复位获得椎体高度的恢复, 试验组术后椎体高度的纠正明显高于对照组($P < 0.05$), 和文献报道一致^[25]。末次随访时, 试验组和对对照组均存在一定程度的椎体高度及后凸畸形纠正丢失, 但和治疗后第 3 天比较差异无显著性意义。作者认为试验组术后椎体高度的维持与术中椎体内裂隙完全填充有密切关系。其次作者不过度追求椎体高度的恢复及后凸畸形纠正, 对于体位复位满意组, 不再继续使用球囊扩展技术追求椎体高度的进一步复位, 而对于体位复位不满意组, 则通过球囊适当扩张部分恢复椎体高度, 但避免通过球囊过度撑开; 同时注重对患者进行骨质疏松相关知识的宣教, 强调长期抗骨质疏松治疗的重要性, 这些措施均可以减少术后再骨折的发生。

两组椎体后凸畸形纠正比较差异无显著性意义, 是由于试验组纳入的均为 III 期 Kummell 伴椎体中柱塌陷病例, 由于椎体前中、柱均塌陷, 故术前和对对照组比较后凸畸形角度无明显差异, 经手术复位后, 虽然椎体前方高度获得明显纠正, 但由于椎体中柱也同时获得复位, 故后凸纠正角度和对对照组比较差异无显著性意义。

虽然使用 PKP 相对 PVP 可以获得更多的椎体高度恢复, 但从经济学角度来说, 需要更多的经济负担, 而且过多的椎体高度恢复也可能导致椎体再骨折。所以结合本研究, 作者认为对于术中体位复位良好的伴椎体后壁破裂塌陷的 Kummell 病椎体建议采用 PVP, 既安全有效, 又经济, 对于体位复位不良的椎体建议使用 PKP, 但要避免球囊过度撑开。研究为回顾性病例分析, 样本量较小, 为非随机对照研究, 存在统计偏倚可能及随访时间较短等缺陷。

作者贡献: 俞海明、李毅中、姚学东、林金矿参与课题的设计与手术, 潘源城和庄华烽参与资料采集, 王培文参与评估。

利益冲突: 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

伦理问题: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加, 对治疗过程完全知情同意, 在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”。

文章查重: 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

文章外审: 文章经国内小同行外审专家双盲外审, 符合本刊发稿宗旨。

作者声明: 第一作者对于研究和撰写的论文中出现的
不端行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计
算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销
毁, 可接受核查。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署
了版权相关协议。

4 参考文献 References

- [1] Pappou IP, Papadopoulos EC, Swanson AN, et al. Osteoporotic Vertebral Fractures and Collapse With Intravertebral Vacuum Sign (Kummell's Disease). *Orthopedics*. 2008;31(1):61-66.
- [2] Kummell H. Die rarefizierende ostitis der Wirbelkörper. *Deutsche Med*. 1895;21(1): 180-181.
- [3] Wu AM, Chi YL, Ni WF. Vertebral Compression Fracture with Intravertebral Vacuum Cleft Sign: Pathogenesis, Image, and Surgical Intervention. *Asian Spine J*. 2013; 7(2):148-155.
- [4] Li KC, Li AF, Hsieh CH, et al. Another option to treat Kummell's disease with cord compression. *Eur Spine J*. 2007;16(9):1479-1487.
- [5] Li H, Liang CZ, Chen QX. Kummell's disease, an uncommon and complicated spinal disorder: a review. *J Int Med Res*. 2012;40(2):406-414.
- [6] Yang H, Pan J, Wang G. A review of osteoporotic vertebral fracture nonunion management. *Spine*. 2014; 39(26):B4-6.
- [7] Heo DH, Chin DK, Yoon YS, et al. Recollapse of previous vertebral compression fracture after percutaneous vertebroplasty. *Osteoporos Int*. 2009;20(3):473-480.
- [8] Park SJ, Kim HS, Lee SK, et al. Bone Cement-Augmented Percutaneous Short Segment Fixation: An Effective Treatment for Kummell's Disease? *J Korean Neurosurg Soc*. 2015;58(1):54-59.
- [9] 黎一兵, 闫宏伟. 经椎弓根椎体内骨水泥强化结合后路短节段内固定治疗 Kummell 病 43 例[J]. *陕西医学杂志*, 2015, 44(3):317-320.
- [10] Matzaroglou C, Georgiou CS, Panagopoulos A, et al. Kummell's Disease: Clarifying the Mechanisms and Patients' Inclusion Criteria. *Open Orthop J*. 2014;15(8):288-297.
- [11] Chow JH, Chan CC. Validation of the Chinese version of the Oswestry Disability Index. *Work*. 2005;25:307-314.
- [12] Huang Y, Peng M, He S, et al. Clinical Efficacy of Percutaneous Kyphoplasty at Hyperextension Position for Treatment of Osteoporotic Kummell's Disease. *J Spinal Disord Tech*. 2015. [Epub ahead of print].
- [13] Matzaroglou C, Georgiou CS, Assimakopoulos K, et al. Kummell's disease: pathophysiology, diagnosis, treatment and the role of nuclear medicine. Rationale according to our experience. *Hell J Nucl Med*. 2011;14(3):291-299.
- [14] 杨圣, 芦建民, 赵德伟, 等. 聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥结合椎体成形重建非感染性缺血坏死的椎体[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2001, 14(51):9683-9686.
- [15] Lee SH, Kim ES, Eoh W. Cement augmented anterior reconstruction with short posterior instrumentation: a less invasive surgical option for Kummell's disease with cord compression. *J Clin Neurosci*. 2011;18(4): 509-514.
- [16] Chen L, Dong R, Gu Y, et al. Comparison between Balloon Kyphoplasty and Short Segmental Fixation Combined with Vertebroplasty in the Treatment of Kummell's Disease. *Pain Physician*. 2015;18(4):373-381.
- [17] 任海龙, 王吉兴, 陈建庭, 等. 单侧与双侧穿刺经皮椎体成形术治疗 Kummell's 病的临床对比[J]. *南方医科大学学报*, 2014, 34(9):1370-1374.
- [18] Kanayama M, Ishida T, Hashimoto T. Role of major spine surgery using Kaneda Anterior instrumentation for osteoporotic vertebral collapse. *J Spinal Disord Tech*. 2010;23(1): 53-56.
- [19] McConnell CT Jr, Wippold FJ 2nd, Ray CE Jr, et al. ACR appropriateness criteria management of vertebral compression fractures. *J Am Coll Radiol*. 2014;11(8):757-763.
- [20] Wang H, Sribastav SS, Ye F, et al. Comparison of Percutaneous Vertebroplasty and Balloon Kyphoplasty for the Treatment of Single Level Vertebral Compression Fractures: A Meta-analysis of the Literature. *Pain Physician*. 2015;18(3):209-222.
- [21] Kim KH, Kuh SU, Chin DK, et al. Kyphoplasty versus vertebroplasty: restoration of vertebral body height and correction of kyphotic deformity with special attention to the shape of the fractured vertebrae. *J Spinal Disord Tech*. 2012;25(6):338-344.
- [22] Kim YC, Kim YH, Ha KY. Pathomechanism of intravertebral clefts in osteoporotic compression fractures of the spine. *Spine J*. 2014;14(4):659-666.
- [23] Ren H, Wang J, Chen J, et al. Clinical efficacy of unipedicular versus bipedicular percutaneous vertebroplasty for Kummell's disease. *J South Med Univ*. 2014;34(9):1370-1374.
- [24] Kong LD, Wang P, Wang LF, et al. Comparison of vertebroplasty and kyphoplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2014;24(Suppl 1):S201-208.
- [25] Yang H, Gan M, Zou J, et al. Kyphoplasty for the treatment of Kummell's disease. *Orthopedics*. 2010; 33(7):479.
- [26] Wiggins MC, Sehizadeh M, Pilgram TK, et al. Importance of intravertebral fracture cleft in vertebroplasty outcome. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(3):634-640.