

体位过伸复位配合单侧穿刺椎体成形骨水泥注射治疗老年胸腰椎Kümmell病

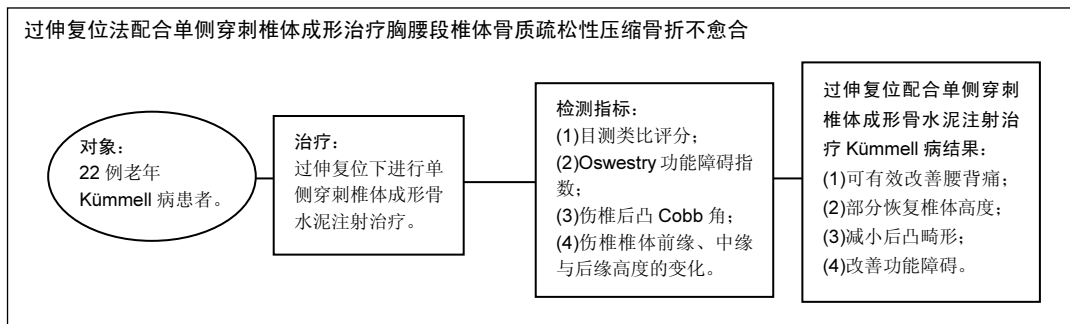
谭国庆¹, 李 琰², 甘东浩², 邓东焕², 徐展望¹ (¹山东中医药大学附属医院脊柱骨科, 山东省济南市 250014; ²山东中医药大学, 山东省济南市 250014)

引用本文: 谭国庆, 李琰, 甘东浩, 邓东焕, 徐展望. 体位过伸复位配合单侧穿刺椎体成形骨水泥注射治疗老年胸腰椎 Kümmell 病[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(22): 3452-3457.

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2017.22.002

ORCID: 0000-0002-0951-7888(徐展望)

文章快速阅读:



谭国庆, 男, 1978 年生, 山东省潍坊市临朐县人, 汉族, 2012 年山东大学毕业, 博士, 主治医师, 主要从事脊柱脊髓损伤、脊柱退行性变的基础及临床研究。

通讯作者: 徐展望, 主任医师, 山东中医药大学附属医院脊柱骨科, 山东省济南市 250014

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2017)22-03452-06

稿件接受: 2017-04-15

文题释义:

Kümmell 病: 指脊柱轻微创伤后出现迟发性椎体塌陷, 引起患者腰背部疼痛及进行性脊柱后凸畸形加重的临床现象, 其特征是椎体受外伤后骨 X 射线摄影无异常所见, 但数月后发现压缩性骨折, 对于没有神经症状的患者可行椎体强化治疗, 对于有神经症状患者可行开放减压骨水泥内固定治疗。

椎体成形: 经皮通过椎弓根或椎弓根外向椎体内注射骨水泥以达到增强椎体强度和稳定性, 防止塌陷, 缓解疼痛, 甚至部分恢复椎体高度的为目的的一种微创脊柱外科技术。

摘要

背景: 国内有研究报道过伸复位椎体成形骨水泥注射治疗胸腰椎新鲜骨质疏松性压缩骨折取得了良好的临床效果。

目的: 分析采用过伸复位法配合单侧穿刺椎体成形骨水泥注射治疗老年 Kümmell 病的临床效果。

方法: 纳入 22 例老年 Kümmell 病患者, 其中男 8 例, 女 14 例, 年龄 59-84 岁, 涉及 T₁₁ 椎体 2 个, T₁₂ 椎体 8 个, L₁ 椎体 7 个, L₂ 椎体 4 个, L₃ 椎体 2 个, L₄ 椎体 2 个, L₅ 椎体 1 个, 均在过伸复位下进行单侧穿刺椎体成形骨水泥注射治疗, 检测治疗前后的目测类比分、Oswestry 功能障碍指数、伤椎后凸 Cobb 角及伤椎椎体前缘、中缘与后缘高度的变化。

结果与结论: ①22 例患者均顺利完成手术, 术后 24 h 内疼痛缓解或消失, 未出现脊髓神经损伤、肺栓塞等并发症, 发生骨水泥渗漏 1 例, 未引起明显临床症状; 随访期间 2 例发生非相邻椎体骨折; ②患者治疗后 1 d、末次随访的目测类比分、Oswestry 功能障碍指数均较治疗前明显降低 ($P < 0.05$); ③患者治疗后 1 d、末次随访的伤椎椎体前缘、中缘及后缘高度均较治疗前明显升高 ($P < 0.05$), 伤椎后凸 Cobb 角较治疗前明显降低 ($P < 0.05$); ④结果表明, 过伸复位配合单侧穿刺椎体成形骨水泥注射治疗老年 Kümmell 病, 可有效改善腰痛, 部分恢复椎体高度, 减小后凸畸形, 改善功能障碍。

关键词:

生物材料; 骨生物材料; 椎体成形; 骨水泥注射; 骨质疏松性压缩骨折不愈合; Kümmell 病; 体位复位; 国家自然科学基金

主题词:

椎体成形术; 骨质疏松性骨折; 手术复位损伤; 组织工程

基金资助:

国家自然科学基金(81473709); 山东省济南市高校自主创新科技计划项目(201401261)

Tan Guo-qing, M.D.,
Attending physician,
Department of Spine, the
Affiliated Hospital of
Shandong University of
Traditional Chinese
Medicine, Jinan 250014,
Shandong Province, China

Corresponding author:
Xu Zhan-wang, Chief
physician, Department of
Spine, the Affiliated Hospital
of Shandong University of
Traditional Chinese
Medicine, Jinan 250014,
Shandong Province, China

Unilateral percutaneous vertebroplasty with bone cement plus hyperextension position reset for Kümmell disease in the elderly

Tan Guo-qing¹, Li Yan², Gan Dong-hao², Deng Dong-huan², Xu Zhan-wang¹ (¹Department of Spine, the Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, Shandong Province, China; ²Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, Shandong Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Percutaneous vertebroplasty with bone cement plus hyperextension position reset for acute thoracolumbar vertebral osteoporotic compression fractures has been reported to achieve good clinical efficacy.

OBJECTIVE: To evaluate the efficacy of unilateral percutaneous vertebroplasty with bone cement plus hyperextension position reset for Kummell disease in the elderly.

METHODS: Twenty-two old patients with Kummell disease were included, involving 8 males and 14 females, aged 55–84 years old, and the injured vertebrae included T₁₁ (n=2), T₁₂ (n=8), L₁ (n=7), L₂ (n=4), L₃ (n=2), L₄ (n=2), and L₅ (n=1). All patients underwent the unilateral percutaneous vertebroplasty with bone cement plus hyperextension position reset. The visual analogue scale and the Oswestry Disability Index scores, vertebral body height as well as vertebral kyphosis angle were determined before and after treatment.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) All patients were successfully operated, pain relieved or disappeared within 24 hours postoperatively. No spinal cord injury, pulmonary embolism and other complications were found. One patient presented with cement leakage without obvious clinical symptoms; two patients had non-adjacent vertebral fractures during follow-up. (2) The visual analogue scale and Oswestry Disability Index scores at 1 day postoperatively were significantly lower than those at baseline ($P < 0.05$). (3) The anterior, medial and posterior height of involved vertebral body, kyphotic angle of involved vertebral body at 1 day postoperatively were significantly higher than those at baseline ($P < 0.05$). (4) These results manifest that unilateral percutaneous vertebroplasty with bone cement plus hyperextension position reset to treat Kummell disease in the elderly can significantly relieve back pain, restore partial vertebral height, correct local kyphosis and improve functional recovery of the injured vertebrae.

Subject headings: Vertebroplasty; Osteoporotic Fractures; Perioperative Period; Tissue Engineering

Funding: the National Natural Science Foundation of China, No. 81473709; the Independent Innovation and Technology Program of Universities in Jinan, Shandong Province, No. 201401261

Cite this article: Tan GQ, Li Y, Gan DH, Deng DH, Xu ZW. Unilateral percutaneous vertebroplasty with bone cement plus hyperextension position reset for Kummell disease in the elderly. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2017;21(22):3452-3457.

0 引言 Introduction

Kummell病临床较为少见,多发生于脊柱胸腰段,发病隐匿,诊断困难,可发生于老年人,亦可发生于青壮年^[1],Formica等^[2]将其定义为脊柱轻微创伤后出现迟发性椎体塌陷而引起患者腰背部疼痛及进行性脊柱后凸畸形加重的临床现象,其发病的机制目前尚不完全清楚,有多种假说,创伤后椎体缺血性坏死被大多学者所接受^[3]。椎体裂隙征是Kummell病的特征影像学表现,因此它还有很多别称,“椎体内真空裂隙征”、“椎体内真空现象”、“创伤后椎体骨坏死”或“椎体假关节”等^[4]。随着人口老龄化的加重,骨质疏松症患者逐年增多,骨质疏松性椎体压缩骨折作为骨质疏松症的常见并发症之一,亦有增多趋势。因骨质疏松症的存在,轻微创伤就有可能造成椎体微骨折,早期常常无症状或症状轻微,而易被患者及医生忽视,经过数周或数月甚至数年后症状逐渐加重,出现腰背部疼痛,变换体位加重,进行性椎体塌陷、脊柱后凸畸形甚至脊髓神经受压等骨质疏松性压缩骨折不愈合的症状。临床上骨质疏松性压缩骨折不愈合属于Kummell病的范畴,其临床保守效果差,多合并骨质疏松,容易发生内固定松动,同时患者年龄较大,常合并多种基础疾病,身体条件差,更增加了其治疗的难点。对于有神经压迫症状的、后凸畸形严重的患者,目前主张开放减压手术治疗,而对于没有神经压迫症状的患者,采用椎体成形还是椎体后凸成形治疗存在广泛争议^[5]。研究基于多年临床经验,结合Kummell病的临床特点,探讨采用体位过伸复位法配合单侧穿刺椎体成形骨水泥注射治疗,术前影像学存在椎体裂隙征且有开合现象胸腰段椎体骨质疏松性骨折不愈合(Kummell病)

患者的初步临床效果。

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 试验于2013年9月至2015年10月在山东中医药大学附属医院完成。

1.3 对象 纳入22例老年Kummell病患者,其中男8例,女14例;年龄59–84岁,平均67.4岁;受伤至手术时间时间为2–8个月,平均3.6个月;骨折不愈合椎体涉及T₁₁椎体2个,T₁₂椎体8个,L₁椎体7个,L₂椎体4个,L₃椎体2个,L₄椎体2个,L₅椎体1个;其中4例患者两节段椎体骨折,18例患者单节段椎体骨折。

纳入标准: 所有患者均具有典型的微创伤-无症状-有症状(甚至后凸畸形)的过程,均无神经脊髓受压症状;临床腰背部疼痛部位与影像学检查Kummell病椎体相对应;术前行骨密度检查,提示不同程度骨质疏松,T值< -2.5;影像学提示存在椎体裂隙征;以病椎为中心过伸过屈位病椎椎体高度均有所恢复。

排除标准: 椎体肿瘤,椎体感染,以病椎为中心过伸过屈位病椎椎体高度没有明显变化,无椎体裂隙征者。

1.4 材料 OSTEOPAL® V骨水泥,生产商为德国 Heraeus Medical GbH,医疗注册号:国械注进20143655901,注册产品标准编号:YZB/GER 6661-2014。由粉体、液体两部分组成,粉体主要成分为丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸甲酯聚合物、二氧化锆、过氧化苯甲酰、叶绿素铜(E141);液体的主要成分:甲基丙烯酸甲酯、N,N-二甲基-对甲苯胺、叶绿素铜(E141),对苯二酚。此骨水泥

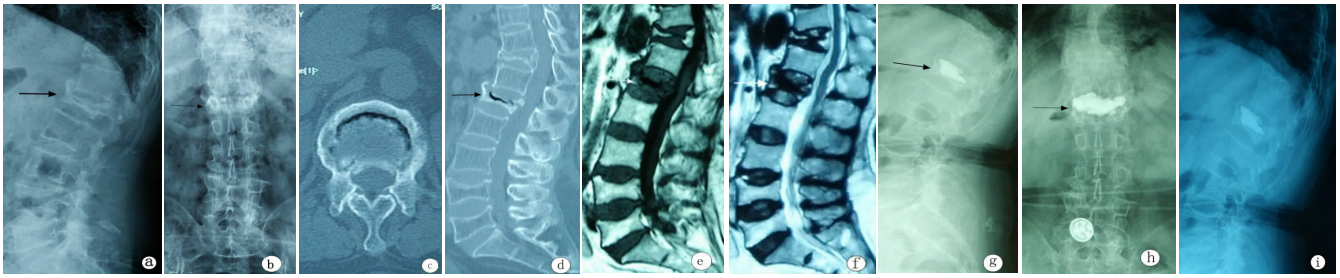


图2 女性59岁 Kummell 病患者椎体成形治疗前后的影像学图片

Figure 2 Radiological images of a 59-year-old female patient with Kummell disease before and after vertebroplasty

图注: 图中 a、b 分别为治疗前正侧位 X 射线片, 显示 T₁₁、L₁、L₄、L₅ 椎体压缩骨折, 且 L₁ 椎体塌陷严重伴空腔样改变(箭头示); c、d 分别为治疗前 CT 轴位及矢状位片, 显示 L₁ 椎体塌陷伴典型裂隙征; e、f 为治疗前 MRI 片, 显示 T₁₁、L₄、L₅ 椎体陈旧性骨折, L₅ 椎体较为新鲜骨折(箭头示); g、h 分别为椎体成形治疗后 1 周正侧位 X 射线片, 显示椎体高度恢复满意, 骨水泥充盈良好; i 为治疗后 1 年侧位 X 射线片, 显示椎体高度和脊柱矢状序列维持良好。

初始阶段黏度低, 固化阶段短暂, 这样极利于骨水泥通过针管, 物理性能极佳, 耐压强度 ≥ 87 MPa, 弹性模量 $\geq 3\ 100$ MPa, 抗弯强度 ≥ 58 MPa, 经测试, 无明显细胞毒性, 血液及组织相容性良好。

1.5 方法

过伸复位方法: 采用过伸复位法, 复位前 30 min 给予杜冷丁、非那根等药物镇痛镇静, 患者俯卧于手术床上, 胸部、髂嵴及双小腿部分别用合适高度的软垫垫高支撑, 使腹部悬空。调整手术床头与床尾对折抬高, 使手术床呈 30°-60°, 尽量使患椎位于手术床对折角部位, 使患者胸腰椎处于过伸体位。术者用手掌在病椎棘突部位作适当的按压, 重复几次使病椎复位, C 臂机透视证明椎体高度有所恢复, 后凸畸形得到一定程度纠正, 椎体间裂隙撑开。

椎体成形治疗: C 型臂监测下, 经单侧椎弓根入路置入穿刺针, 穿刺时应准确到位, 除参考传统穿刺技术外, 骨穿刺针的针尖应以椎体裂隙为靶点, 准确置于椎体裂隙征区域内。穿刺针达椎体前 1/3 后, 正位透视证明针尖到达或越过椎体中线, 用高压注射器通过穿刺针将牙膏期的骨水泥缓慢注入, 力求骨水泥将椎体裂隙征区域完全填充, C 型臂监测骨水泥充盈满意或将要渗出椎体外壁时立即停止注射。

术后处理: 绝对卧床 12 h, 术后次日可在腰围保护下站立行走, 常规抗骨质疏松药物(包括补肾壮骨类中药如骨碎补等)治疗并进行腰背肌功能锻炼。

1.6 主要观察指标 治疗前及治疗后 1 d、末次随访时, 应用 PACS 系统进行病椎椎体前缘、中间及后缘高度与责任椎体 Cobb 角的测量, 每个病椎分别由两位副主任医师级别及以上医师进行 2 次测量, 求其平均值。治疗后 1 d 行 X 射线及 CT 检查, 观察骨水泥分布及外漏情况。采用目测类比分评定腰痛缓解程度, Oswestry 功能障碍指数问卷评定功能障碍, 评分越高表明患者疼痛/功能障碍越严重。

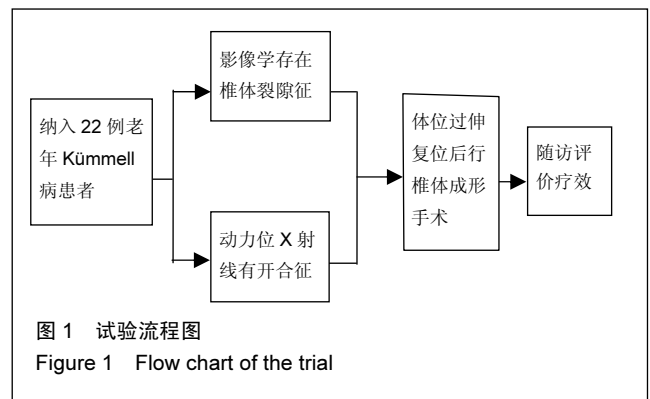
1.7 统计学分析 所有数据收集并录入 Excel 数据库, 采

用 SPSS 17.0 软件进行分析, 所有计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组内不同时间段比较均做方差齐性检验, 并采用 LSD 检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 21 例获得随访, 随访 8-24 个月, 平均 12.3 个月, 1 例因联系方式及住址变更失访, 最终进入结果分析 21 例。

2.2 试验流程图 见图 1。



2.3 手术情况 22 例患者均顺利完成手术, 术后 24 h 内疼痛缓解或消失, 未出现脊髓神经损伤、肺栓塞等并发症。

2.4 骨水泥渗漏及并发症情况 术后 X 射线及 CT 显示, 骨水泥充盈分布与椎体裂隙大体一致, 且同时伴有向周围扩张的毛刺样突出, 骨水泥渗漏 1 例, 未引起临床症状, 2 例随访后期发生了非相邻其他椎体骨折。

2.5 随访临床疗效评估结果 22 例患者治疗后 1 d、末次随访的目测类比分、Oswestry 功能障碍指数均较治疗前明显降低 ($P < 0.05$), 治疗后 1 d、末次随访的伤椎椎体前缘、中缘及后缘高度均较治疗前明显升高 ($P < 0.05$), 治疗后 1 d、末次随访的伤椎后凸 Cobb 角较治疗前明显降低 ($P < 0.05$), 末次随访与治疗后 1 d 的各指标比较差异均无显著性意义, 见表 1。

2.6 典型病例 见图 2。

表 1 Kummell 病患者椎体成形治疗前后的临床指标变化($\bar{x}\pm s, n=21$)
Table 1 The changes in clinical indexes of the patients with Kummell disease before and after vertebroplasty

项目	治疗前	治疗后 1 d	末次随访
目测类比分(分)	6.82±0.59	2.27±0.70 ^a	2.05±0.72 ^a
Oswestry 功能障碍指数(%)	54.64±2.77	20.45±2.76 ^a	22.23±4.37 ^a
椎体前缘高度(mm)	11.80±4.77	17.29±5.00 ^a	16.97±5.02 ^a
椎体中缘高度(mm)	19.51±4.32	22.29±3.85 ^a	22.09±3.79 ^a
椎体后缘高度(mm)	24.04±3.77	26.81±3.87 ^a	26.56±3.64 ^a
后凸 Cobb 角(°)	18.72±5.15	16.36±4.41 ^a	16.19±4.19 ^a

表注: 与治疗前比较, ^a $P < 0.05$ 。

3 讨论 Discussion

随着社会人口老龄化, 椎体骨质疏松性压缩骨折患者增多, 胸腰段椎体骨质疏松性压缩骨折不愈合(Kummell 病)在骨质疏松性压缩骨折的患者中并不算少见。此次研究在 2 年治疗的 497 例骨质疏松性压缩骨折患者中, 发现了 22 例这种骨折不愈合现象, 发病率约为 4.43%, 由于椎体骨质疏松性压缩骨折不愈合(Kummell 病)本身的临床特点及发病规律, 临床中极易被忽视, 因此提高对骨质疏松性压缩骨折不愈合(Kummell 病)临床认识对于脊柱外科医生显得尤为重要。

骨质疏松性椎体压缩骨折不愈合(Kummell 病), 以延迟性创伤后椎体塌陷为特点。有学者根据椎体高度的丢失、有无临近椎间盘退行性病变及椎体后方皮质是否破裂, 以及脊髓是否受到压迫等情况, 将 Kummell 病分为 3 期: I 期, 病变椎体高度减少 $< 20\%$, 没有邻近椎间盘的退行性病变, 有或者没有腰背部疼痛; II 期, 病变椎体高度减少 $> 20\%$, 通常邻近的椎间盘退行性病变, 腰背部疼痛伴或不伴有根性疼痛; III 期, 病变椎体后方皮质破裂合并脊髓压迫, 腰背部疼痛伴或不伴有神经损伤症状^[6]。椎体裂隙征为其特征性影像学表现, 有的甚至在动力位 X 射线片上出现开合现象。Malghem 等^[7]首先阐述了椎体内气体或真空聚集的现象, 其形成机制可能是在骨质疏松基础上椎体发生的微骨折, 继而使椎体内供血小动脉发生损伤, 使得椎体血供受到影响, 两者相互作用进一步加重血管损伤^[3]。Kummell 病的这一特殊病理表现, 使其跟急性椎体骨质疏松压缩性骨折的治疗有一定的差别。

椎体成形术和椎体后凸成形术目前已广泛应用于治疗急性骨质疏松性椎体压缩骨折, 均取得了较好的临床疗效, 但各有优缺点^[8-12]。既往研究认为椎体后凸成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折比椎体成形能更有效地恢复椎体高度及后凸角, 同时降低骨水泥渗漏的风险^[9]。椎体后凸成形是在椎体成形基础上辅以气囊在椎体内扩张, 用于骨折复位和(或)在松质骨内造成空腔, 低压注射骨水泥, 达到矫正后凸畸形、增强椎体强度等目的。有临床报道应用椎体后凸成形治疗 kummell 病也取得了较好效果^[13]。从此

次研究结果来看对于 Kummell 病椎体, 由于椎体裂隙征的存在, 过伸复位能够起到球囊撑开的作用, 使得病变椎体的裂隙也能够进一步扩大, 获得满意的椎体高度恢复, 同时降低注射时的压力, 也能达到良好的临床效果与较低的骨水泥渗漏率。同时椎体成形又具有操作相对简便、时间短、费用低的特点。甚至国外有研究认为椎体成形在治疗 Kummell 病时可能比椎体后凸成形更有优势, 因为病变椎体已具有真空裂隙, 不必再使用气囊来产生腔隙, 椎体后凸成形不同于椎体成形, 可使骨水泥充分渗透到松质骨的微结构中, 多形成团块状高强度骨水泥, 增加骨水泥前移位风险^[14]。其机制可能是与低黏度水泥渗透到松质骨的微结构相比, 面团状水泥导致极低的界面强度, 加之由高聚合温度引起的周围组织热坏死和断裂松质骨表面上的纤维组织不连接, 破坏了骨水泥相互交错以形成的机械互锁^[15-16]。一项在尸体标本上进行的生物力学研究表明椎体后凸成形术组比椎体成形术组有更高的责任椎体再骨折的概率, 研究者认为椎体后凸成形通过形成骨水泥团块其单纯硬性支撑上下终板及骨组织, 难以起到增加骨密度的作用, 加上患者本身存在骨质疏松的影响, 导致椎体后凸成形术后手术椎体再骨折的发生^[17]。也有研究认为复杂的操作过程使得椎体后凸成形引起椎体裂隙增加、骨水泥渗漏、球囊破裂等并发症增加^[18]。

尽管有研究认为椎体裂隙征的存在是骨水泥强化术骨水泥渗漏的高风险因素^[19-21], 但 Kummell 病椎体内的椎体裂隙征与急性椎体骨质疏松骨折复位后的椎体裂隙有着明显差别。由于椎体裂隙征的存在, 已使椎体内存在一定的空间, 椎体内压力变小, 降低了骨水泥注射压力, 且因病程迁延, 纤维肉芽组织增生, 覆盖椎体裂隙征内表面, 往往在椎体内裂隙周围形成一封闭的纤维壁, 从而进一步降低椎体成形骨水泥渗漏的风险^[22], 但这可能在一定程度上影响骨水泥渗透到椎体裂隙征周围松质骨并形成交联。最近一项研究证明, 椎体裂隙征的存在能够显著降低椎体基底静脉型(B型)和骨皮质外型(C型)骨水泥的渗漏率, 但其不影响骨水泥椎间盘型(D型)的渗漏率^[23]。从此次研究的结果来看, 22 例手术患者仅有 1 例发生骨水泥渗漏, 并不支持椎体裂隙征是骨水泥渗漏的高风险因素。椎体裂隙征的存在表明病椎体内微骨折断端骨不连及假关节的动态活动, 是体位过伸复位的基础。椎体裂隙征类似于假关节, 且所有患者术前过伸过屈位均有开合征, 术中通过止痛药物及麻醉药物降低病椎周围肌肉张力, 在过伸结合手法复位后, 骨质疏松性椎体压缩骨折不愈合(Kummell 病)椎体裂隙进一步扩大, 椎体前缘高度和后凸畸形能获得较好矫正, 当穿刺针尖准确位于椎体裂隙征区域内时, 显著减少了椎体成形骨水泥灌注的阻力, 且裂隙周围可能形成封闭的纤维壁, 使骨水泥能更安全足量地注入椎体内, 使得椎体成形可获得较好的早期疗效, 骨水泥渗漏率较低。从术后骨水泥的弥散分布与椎

体裂隙征位置大体相一致,进一步说明椎体裂隙征可能是一个相对密闭的空间。

临床研究认为I期、II期骨质疏松性椎体压缩骨折不愈合(Kummell病),在过伸手法复位能够复位的椎体基本可通过椎体成形治疗,取得满意的临床疗效。因患者多合并严重骨质疏松,体位过伸复位动作应轻柔,切忌暴力,适可而止。穿刺时应准确到位,除参考传统穿刺技术外,骨穿刺针的针尖应以椎体裂隙为靶点,准确置于椎体裂隙征区域内,力求骨水泥将椎体裂隙征区域完全填充,以最大限度的恢复病椎的稳定性^[24]。骨水泥注射时应严格遵循操作规范,分次注射,序贯推进,边注射边透视,发现渗漏,即刻停止。而对于III期Kummell病的椎体,有学者认为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,建议采用开放手术减压及后凸畸形矫正^[6]。Lee等^[25]研究认为对于III期合并脊髓神经损伤的Kummell病,采用前方骨水泥加强,后方减压固定的方式治疗也取得了较好的临床效果。因骨质疏松性椎体压缩骨折不愈合(Kummell病)患者多为高龄,全身情况较差,开放内固定手术风险高,且多合并有严重骨质疏松症,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。也有作者研究支持对不伴神经功能损害的晚期Kummell病,单纯采用椎体成形治疗是安全有效且经济微创的,只有对于体位复位不良的椎体使用椎体后凸成形,但要避免盲目过度的撑开球囊^[26]。

单侧穿刺还是双侧穿刺在治疗骨质疏松性压缩骨折的问题一直是临床上争论的热点^[27-28]。任思庆等^[29]研究表明双侧穿刺会增加骨水泥渗漏的风险。也有学者认为单侧穿刺组与双侧穿刺组骨水泥渗漏率的差异无统计学意义,但单侧穿刺方法在减少创伤及缩短手术时间上更具优势^[30]。同时也有研究认为治疗Kummell病单侧穿刺与双侧穿刺有相似的临床效果,但单侧穿刺可大幅度减少手术时间,降低医疗费用,安全性高^[31-32]。作者认为使用双侧穿刺方法可能增加椎弓根骨折、硬脊膜损伤、神经损伤和出血等并发症的同时增加手术时间。此次研究,全部22例患者均通过单侧穿刺完成手术,研究表明,椎体裂隙征的存在使骨质疏松性椎体压缩骨折不愈合(Kummell病)的治疗不同于普通骨质疏松性压缩骨折,即使单侧穿刺达不到椎体中线水平,只要穿刺针尖位于椎体裂隙征区域内,骨水泥也能弥散良好,能够达到止痛及部分恢复病椎高度的效果。因此单侧穿刺联合椎体成形治疗骨质疏松性椎体压缩骨折不愈合(Kummell病)可取得良好的临床疗效。

综上所述,对于术前动力位X射线有开合征且无神经压迫症状的骨质疏松性椎体压缩骨折不愈合(Kummell病),通过体位过伸复位联合单侧穿刺椎体成形治疗,能进一步复位塌陷椎体,减少灌注骨水泥的阻力,使骨水泥

能更安全足量地注入椎体内,从而使椎前缘高度及后凸畸形得到更好的改善和维持,可获得较好的临床效果,具有操作时间短、骨水泥渗漏率风险小、相对椎体后凸成形来说医疗费用低的优点。但研究还存在以下不足之处:样本数量较小,尚需进一步扩大样本量,进行大样本或中心研究;随访时间尚短,需要进一步进行远期随访,观察远期疗效;缺乏随机对照研究,尤其是与椎体后凸成形对比,尚需进一步进行随机对照研究,系统全面评价两者之间的临床效果。

致谢:感谢山东中医药大学附属医院脊柱骨科李念虎副主任医师、陈德强副主任医师对研究给予的帮助。

作者贡献:谭国庆、徐展望参与课题的设计、手术及指导论文写作,李琰整理成文,甘东浩、邓东焯资料收集与数据统计分析,徐展望审核。

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:临床试验研究的实施符合《赫尔辛基宣言》和医院对人体研究的相关伦理要求。文章的撰写与编辑修改后文章遵守了《随机对照临床试验研究报告指南》(CONSORT指南)。参与实验的患病个体及其家属为自愿参加,均对实验过程完全知情同意,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。

开放获取声明:这是一篇开放获取文章,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。根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享3.0”条款,在合理引用的情况下,允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展,同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献,并为之建立索引,用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

- [1] Matzaroglou C, Georgiou CS, Assimakopoulos K, et al. Kummell's disease: A rare spine entity in a young adult. *Hell J Nucl Med.* 2010;13(1):52-55.
- [2] Formica M, Basso M, Cavagnaro L, et al. Kummell disease: illustrative case for definition criteria. *Spine J.* 2016;16(10):e707-e708.
- [3] 滕冲,陈维善,李浩,等. Kummell病发病机制及影像学表现[J]. 国际骨科学杂志, 2012, 33(1): 55-56.
- [4] 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.
- [5] 张磊磊,李健,贾惊宇,等. Kummell病的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(9): 816-819.
- [6] 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.
- [7] Malghem J, Maldague B, Labaisse MA, et al. Intravertebral vacuum cleft: changes in content after supine positioning. *Radiology.* 1993;187(2):483-487.

- [8] 张辉,高中玉,许财元,等.骨质疏松性椎体压缩骨折椎体成形:漏诊、重度椎体压缩、骨水泥渗漏及再发骨折225例分析[J].中国组织工程研究,2016,20(35):5256-5262.
- [9] 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.
- [10] Lu J,Jiang G,Lu B,et al.The positive correlation between upper adjacent vertebral fracture and the kyphosis angle of injured vertebral body after percutaneous kyphoplasty: An in vitro study.Clin Neurol Neurosurg.2015;139:272-277.
- [11] Sun HL,Li CD,Zhu JL,et al.Clinical research of percutaneous vertebroplasty or percutaneous kyphoplasty for treating osteoporotic vertebral compression fractures induced by glucocorticosteroid.Beijing Da Xue Xue Bao.2015;47(2): 242-247.
- [12] Wu Y,Wang F,Zhou JQ,et al.Analysis of clinical effects of percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty in treating osteoporotic vertebral compression fracture. Zhongguo Gu Shang. 2014;27(5):385-389.
- [13] 施凤超,周敦,蔡卫华,等.经皮椎体后凸成形术治疗Kummell病的疗效[J].江苏医药,2014,40(6):693-695.
- [14] Wang HS,Kim HS,Ju CI,et al.Delayed bone cement displacement following balloon kyphoplasty. J Koren Neurosurg Soc.2008;43(4):212-214.
- [15] Krause WR,Krug W,Miller J.Strength of the cement-bone interface.Clin Orthop Relat Res. 1982;(163):290-299.
- [16] Tsai TT,Chen WJ,Lai PL,et al.Polymethylmethacrylate cement dislodgment following percutaneous vertebroplasty: a case report.Spine(Phila Pa 1976).2003;28(22):E457-460.
- [17] Kim MJ,Lindsey DP,Hannibal M,et al.Vertebroplasty versus kyphoplasty: biomechanical behavior under repetitive loading conditions.Spine(Phila Pa 1976).2006;31(18):2079-2084.
- [18] Wiggins MC,Sehizadeh M,Pilgram TK,et al.Importance of intravertebral fracture clefts in vertebroplasty outcome.AJR Am J Roentgenol. 2007;188(3):634-640.
- [19] Nieuwenhuijse MJ, Van Erkel AR, Dijkstra PD. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: identification of risk factors. Spine J. 2011;11(9):839-848.
- [20] 张鹤令,李凌伟.椎内裂隙征和椎基静脉孔相通与PKP术后骨水泥渗漏的相关性分析[J].重庆医学,2015,44(35):5030-5032, 5037.
- [21] 姚海燕,李青,赵成毅,等.PVP术中椎间盘骨水泥渗漏的危险因素及对策[J].中国骨科临床与基础研究杂志,2016,8(3):133-140.
- [22] Ha KY, Lee JS, Kim KW, et al. Percutaneous vertebroplasty for vertebral compression fractures with and without intravertebral clefts. J Bone Joint Surg Br. 2006;88(5):629-633.
- [23] Tome-Bermejo F, Pinera AR, Duran-Alvarez C, et al. Identification of Risk Factors for the Occurrence of Cement Leakage During Percutaneous Vertebroplasty for Painful Osteoporotic or Malignant Vertebral Fracture. Spine (Phila Pa 1976). 2014. [Epub ahead of print]
- [24] Lane JI, Maus TP, Wald JT, et al. Intravertebral clefts opacified during vertebroplasty: pathogenesis, technical implications, and prognostic significance. AJNR Am J Neuroradiol. 2002; 23(10):1642-1646.
- [25] 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.
- [26] 俞海明,李毅中,姚学东,等.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.
- [27] Yin F, Sun Z, Song S, et al. A comparative study on treatment of mid-thoracic osteoporotic vertebral compression fracture using percutaneous kyphoplasty with unilateral and bilateral approaches. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2016;30(1):77-81.
- [28] Feng H, Huang P, Zhang X, et al. Unilateral versus bilateral percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: A systematic review and meta-analysis of RCTs. J Orthop Res. 2015;33(11):1713-1723.
- [29] 任思庆,任跃兵,刘广泉,等.经单双侧椎弓根入路椎体成形术治疗骨质疏松性压缩骨折的疗效观察[J].生物骨科材料与临床研究, 2015,12(4):68-70.
- [30] 蔡佳,郝应文,李超,等.经皮椎体成形骨水泥注入修复骨质疏松性胸腰椎椎体压缩骨折:椎弓根入路方案[J].中国组织工程研究,2015, 19(30):4892-4897.
- [31] 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.
- [32] 李厚坤,王晓东,杨小卫,等.单侧椎弓根入路与双侧椎弓根入路 PKP 治疗 Kummell's 病的临床对比研究[J].中国矫形外科杂志, 2016,24(18):1660-1665.