

· 技术创新 ·

Kümmell 病经空心椎弓钉增强椎体成形术

鲍朝辉, 崔海涛, 丁 铜, 董 正, 耿 端, 高乾坤, 包伟东

(河南省骨科医院, 河南郑州 450000)

摘要: [目的] 介绍 Kümmell 病经空心椎弓钉增强椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 的手术技术和初步临床效果。[方法] 2021 年 5 月—2022 年 12 月, 采用经空心椎弓钉增强椎体成形术治疗 Kümmell 病患者 23 例。患者取俯卧位, 局部浸润麻醉后于病变椎体内插入穿刺针, 拔出针芯后沿穿刺针通道插入导丝, 将空心螺钉沿导丝钻入椎体内。用 2.5 ml 注射器, 在透视下将骨水泥用沿空心钉尾部注射入椎体内, 至椎体内空隙被骨水泥填充并弥散到椎体, 且骨水泥与螺钉前方螺纹锚定在一起后, 停止注射。[结果] 所有患者均顺利手术, 术中无严重并发症, 随访 3 个月以上。随时间推移 (术前, 术后 2 d, 术后 3 个月) VAS 评分 [(5.6±0.2), (1.1±0.2), (1.2±0.2), $P<0.05$] 和 ODI 评分 [(37.8±0.6), (15.1±0.5), (14.0±0.7), $P<0.05$] 均显著改善。影像方面, 所有患者均无椎管内骨水泥渗漏, 术后椎体中心高度显著增加 [(12.3±0.4), (17.3±0.4), (16.9±0.3), $P<0.05$], 椎体前后缘距离无显著变化 ($P>0.05$)。[结论] 经椎弓根空心螺钉锚定增强 PVP 治疗 Kümmell 病手术技术简单, 可增加前后柱间的锚合力, 改善远期临床效果。

关键词: Kümmell 病, 空心螺钉, 锚定, 骨水泥, 经皮椎体成形术

中图分类号: R681.57 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2023) 13-1224-04

Enhanced percutaneous vertebroplasty via cannulated pedicle screw for Kümmell's disease // BAO Zhao-hui, CUI Hai-tao, DING Jian, DONG Zheng, GENG Duan, GAO Qian-kun, BAO Wei-dong. Orthopaedic Hospital of Henan Province, Zhengzhou 450000, China

Abstract: [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical results of enhanced percutaneous vertebroplasty (PVP) via cannulated pedicle screw for Kümmell's disease. [Methods] From May 2021 to December 2022, 23 patients received abovementioned surgical treatment for Kümmell's disease. As the patient was placed in prone position for fracture reduction, the puncture needle was inserted into the diseased vertebra after local infiltration anesthesia. After pulling out the needle core, the guide wire was inserted along the needle channel, and then the cannulated pedicle screw was inserted into the vertebral body over the guide wire. Using a 2.5 ml syringe attached with the tail of the cannulated screw, the bone cement was injected into the vertebral body under fluoroscopy. The injection was stopped as the void in the vertebral body was filled with bone cement, which was anchored together with the thread in front of the screw. [Results] All patients were successfully operated without serious complications, and followed up for more than 3 months. As time elapsed preoperatively, 2 days postoperatively and 3 months postoperatively, the VAS score [(5.6±0.2), (1.1±0.2), (1.2±0.2), $P<0.05$] and ODI scores [(37.8±0.6), (15.1±0.5), (14.0±0.7), $P<0.05$] improved significantly. Regarding imaging, no intravertebral cement leakage was observed in all patients, and the center height of the vertebral body significantly increased after surgery [(12.3±0.4), (17.3±0.4), (16.9±0.3), $P<0.05$], whereas the distance between the anterior and posterior edges of the vertebral body was not significantly changed ($P>0.05$). [Conclusion] This enhanced PVP via cannulated pedicle screw for Kümmell's disease is a simple surgical technique, which might increase the anchoring force between the anterior and posterior columns and improve the long-term clinical outcomes.

Key words: Kümmell's disease, cannulated pedicle screw, anchoring, bone cement, percutaneous vertebroplasty

Kümmell 病是一种轻微脊柱创伤经过一段无症状时期以后才开始出现腰背部疼痛及后凸畸形的疾病。影像学表现有些表现为椎体塌陷变扁并且椎体内出现真空裂隙征。裂隙椎体内骨质硬化, 很难愈合, 形成骨折不愈合, 容易形成假关节^[1]。目前临床通常通过

手术治疗来填充椎体内空腔重建脊柱的稳定性^[2]。但是由于椎体内硬化骨带的存在^[3], 特别是腹侧裂隙明显大于背侧的鱼嘴样骨折, 注入椎体内骨水泥很难与椎体内骨小梁相嵌合, 出现骨水泥的断裂、破碎甚至移位, 有时甚至游离出椎体外^[4], 严重者需要行二次

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.13.14

作者简介: 鲍朝辉, 副主任医师, 硕士研究生, 研究方向: 脊柱外科, (电话)15837191890, (电子信箱)baobaochaohui@163.com

手术。因此,为增加骨折椎体术后稳定性,本研究采用经椎弓根空心螺钉锚定骨水泥技术稳定椎体内骨水泥团块治疗椎体高度压缩超过20%,但尚无后凸引起神经症状的 Kümmell 病 II 期的高龄患者。本文介绍经空心椎弓钉增强椎体成形术治疗 Kümmell 病的手术技术。

1 手术技术

1.1 术前准备

排除手术禁忌证。术前所有患者均经腰椎正侧位 DR 片、计算机断层扫描和磁共振成像检查,明确病变椎位置与程度(图 1a)。应用电脑影像系统测量术中需要的空心钉的长度,准备相应的手术器械与置入物。

1.2 麻醉与体位

全身麻醉成功后,取俯卧位,以骨折为中心头尾端垫高,距离骨折处至少 10 cm,使骨折部位腹侧悬空,采用体位复位。

1.3 手术操作

正位透视目标椎体椎弓根的投影,旁开 2 cm 标记,消毒铺巾。标记点皮肤至椎弓根注射 10 ml 0.5% 盐酸利多卡因,行 5 mm 皮肤切口。应用直径 4 mm 椎体成形穿刺针进行穿刺(图 1b),正侧位透视穿刺针到达椎体内空腔位置。向椎体内注入 0.5% 的利多卡因 10 ml,椎体内麻醉后,拔出穿刺针内芯,通过穿刺针套筒放入 2 mm 的空心钉导针,透视侧位导丝位置合适。通过导丝的引导拧入术前规划制作的空心螺钉。空心螺钉钉尾紧贴椎体关节突关节和横突附近的骨皮质,头端到达术前规划的位置(图 1c)。充分搅拌后的骨水泥放于 0° 的冰盐水保存,2.5 ml 的注射器去除推进器后通过 1 mm 的导丝和椎弓螺钉尾端紧密连接后。注射器内注满拉丝前期的骨水泥,侧位透视下分次注入骨水泥,骨水泥要充分填充空腔,同时尽量避免渗漏的发生(图 1d)。

如果发现骨水泥渗漏,或者骨水泥硬化后经空心螺钉推进困难,椎体内填充不充分,经对侧进行 PVP 手术。如椎体复位不佳,稳定性差,可增加经皮椎弓钉-棒固定。

1.4 术后处理

手术后 2 h 患者可以下床正常活动。增加椎弓根钉-棒固定的患者,手术后第 2 d 可以佩戴支具下床逐步恢复正常活动。所有患者术后进行规范的抗骨质

疏松治疗。

2 临床资料

2.1 一般资料

本研究纳入患者共 23 例,男 7 例,女 16 例,年龄 68~84 岁。骨折椎体 T₁₁~L₃,其中 T₁₁ 2 例, T₁₂ 8 例, L₁ 7 例, L₂ 3 例, L₃ 2 例, T₁₀ 1 例。病例病史 2~15 个月,所有患者背腰痛病程长达数周或数月,疼痛症状较重,随体位改变而加重。影像学表现主要为椎体塌陷和椎体内裂隙(intravertebral cleft, IVC)。本研究经医院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意并签署知情同意书。

2.2 初步结果

所有患者均顺利完成手术,无严重并发症。随访 3 个月以上,临床影像资料见表 1,随时间推移,VAS 和 ODI 评分均显著改善($P<0.001$)。

影像方面,所有患者均无椎管内骨水泥渗漏,与术前相比,术后 2 d 和 3 个月时椎体中心高度显著增加($P<0.001$),而椎体前后缘距无显著变化($P>0.05$)。术后典型病例影像见图 1e, 1f。

3 讨论

Kümmell 病迁延不愈,压缩变扁的椎体内有些存在硬化带和真空裂隙或空腔,裂隙大多与邻近椎间盘相通或位于椎体前缘^[5]。其保守治疗效果不确切,目前常用椎体成形术填充椎体内空腔,但存在骨水泥移位的风险^[6, 7]。有众多学者尝试椎弓根骨水泥拖尾技术锚定骨水泥^[8],该技术易引起骨水泥在椎弓根处向椎管内泄露,且骨水泥凝固后再取出穿刺通道,骨水泥和周围骨质没有接触,稳定欠佳^[9]。

对于三期的患者有学者采用椎弓根螺钉联合椎体成形治疗。该方法具有时间短、并发症少、出血少等优势^[10, 11]。但是其连接为一体的结构理论上会导致螺钉松动和骨水泥移位相互促进。

有学者应用同样的思路置入空心螺钉,其方法为先注入骨水泥后再置入螺钉,仅为个案报道^[9]。因此迫切需提高 Kümmell 病 II 期椎体内骨水泥稳定性的固定物。本研究应用空心螺钉钉尾的开口可以和注射器紧密连接,既可以满足骨水泥注入椎体的要求,又不会发生骨水泥在钉尾周围渗漏。钉尾可以完全紧贴关节突关节,避免了对周围软组织的干扰而引起的术后疼痛。全松质骨螺纹的设计,可以加大与骨

组织的接触，提高稳定性，同时加大与骨水泥的接触，同样增加稳定性。螺钉的直径达到 5.5~6.5 mm，

与常用的椎弓根螺钉直径一样。

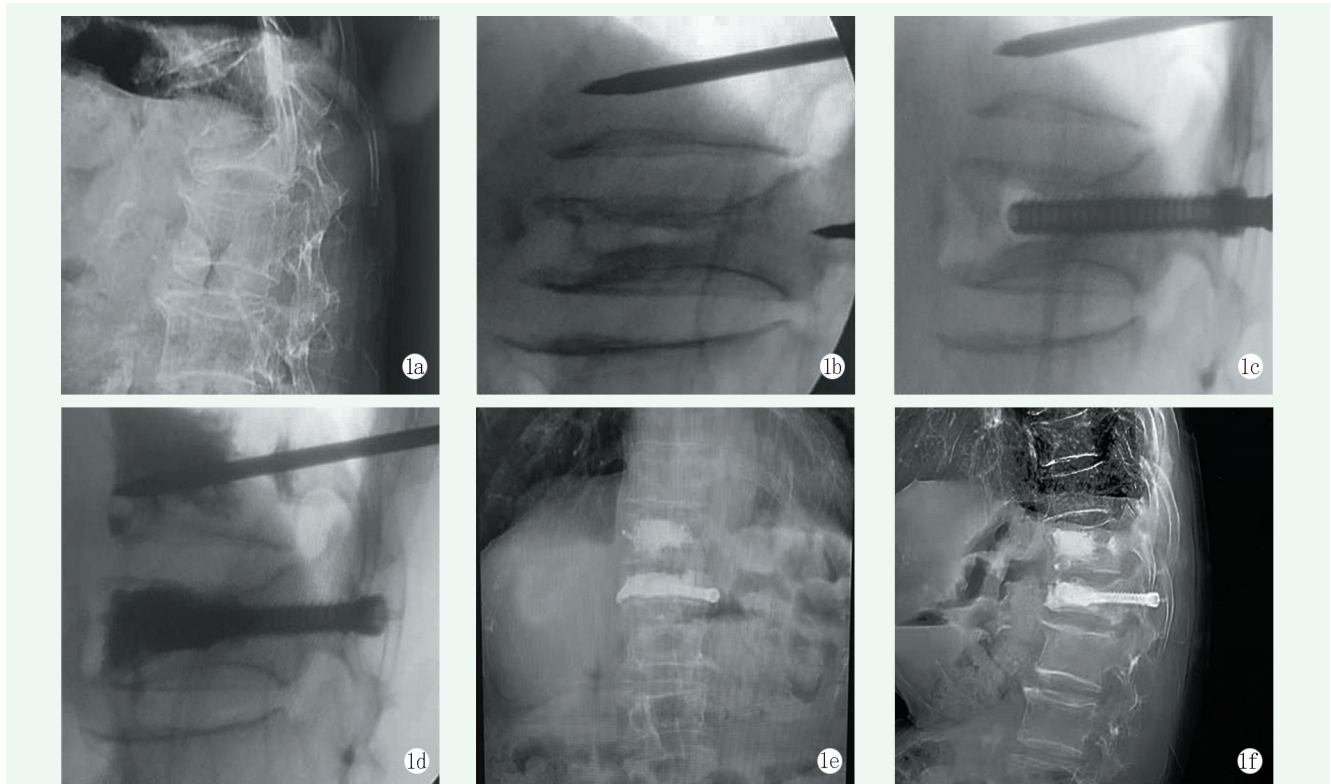


图 1 患者，男，67 岁 1a: 术前侧位 X 线片显示 L₁ 骨折椎体变扁，椎体内有腔隙，符合 Kümmell 病 II 期；T₁₂ 椎体骨质疏松性骨折 1b: 术中复位 L₁ 骨折，见椎体裂隙张开，自左侧椎弓根对向椎体中心穿刺，T₁₂ 行常规椎体成形穿刺 1c: 置入左侧空心椎弓钉 1d: 经左侧空心椎弓钉注入骨水泥，T₁₂ 骨折行 PVP 治疗 1e, 1f: 末次随访时正侧位 X 线片示 L₁ 椎体高度显著恢复，空心钉与骨水泥位置良好，T₁₂ 骨水泥位置好

表 1 23 例患者不同时间点临床和影像资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

时间点	VAS (分)	ODI (%)	椎体中心高度 (mm)	椎体前后缘距离 (mm)
术前	5.6±0.2	37.8±0.6	12.3±0.4	39.7±0.6
术后 2 d	1.1±0.2	15.1±0.5	17.3±0.4	39.1±0.4
术后 3 个月	1.2±0.2	14.0±0.7	16.9±0.3	38.7±0.5
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.451

空心螺钉的锚定一方面可以将椎体前后三柱固定到一起作为一个整体，提高三柱整体稳定性。另一方面骨水泥和空心螺钉在椎体内的胶合作用，形似“钢筋混凝土”一样，不仅起到坚强的椎体支撑作用，而且大大增强了骨水泥的稳定性。且前柱的稳定可以降低椎弓根螺钉系统松动、断裂的概率^[12]。而对于需要联合椎弓根螺钉矫正后凸急性的患者，本研究采用伤椎内单独置入空心钉螺钉结合骨水泥治疗重建前柱的稳定性，椎弓根钉棒系统和空心钉骨水泥螺钉是两个独立的力学系统。避免交叉系统相互影响，提高整体的稳定性。

综上所述，经空心椎弓钉增强椎体成形术对于增强 Kümmell 病骨水泥稳定性具有良好的手术效果，

其手术操作简便，临床效果显著，是一项有前景的椎体强化手术。

参考文献

- [1] 张磊磊, 李健, 贾惊宇, 等. Kümmell 病的研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23 (9): 816-819.
- [2] 王小刚, 杨彬, 王亚寒, 等. 单侧穿刺椎体成形术治疗 Kümmell 病的疗效观察 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (1): 86-88.
- [3] 郑繁荣, 唐冲, 刘正, 等. 腰椎融合术后邻近椎体 Kümmell 病 1 例报告及文献回顾 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (7): 667-669.
- [4] 姚汝斌, 王仕永, 杨开舜. 椎弓根内骨水泥灌注联合椎体后凸成形治疗 Kümmell 病: 增强椎体内骨水泥团块稳定性 [J]. 中国组织工程研究, 2021, 25 (28): 4435-4440.

- [5] 陈继良, 许庆山, 王旭, 等. 经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折伴椎体内裂隙样变的疗效观察 [J]. 中国微创外科杂志, 2018, 18 (2): 138-142.
- [6] Tsai TT, Chen WJ, Lai PL, et al. Polymethylmethacrylate cement dislodgment following percutaneous vertebroplasty: a case report. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 15 (22): E457-460.
- [7] 唐永超, 莫国业, 张顺聪, 等. 经皮椎体强化术治疗无神经症状 Kümmell 病的中长期疗效 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2018, 28 (1): 38-43.
- [8] Chang JZ, Bei MJ, Shu DP, et al. Comparison of the clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty vs. kyphoplasty for the treatment of osteoporotic Kümmell's disease: a prospective cohort study [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21 (1): 238.
- [9] 周士猛, 冯青, 及宁. 过伸位经皮椎体成形术加单侧空心螺钉固定治疗 Kümmell 病 1 例 [J]. 创伤外科杂志, 2021, 23 (12): 959-961.
- [10] 郝晨, 关海山. 两种手术方式治疗 IIIa 期 Kümmell 病的比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (11): 892-897.
- [11] Liu F, Chen Z, Lou C, et al. Anterior reconstruction versus posterior osteotomy in treating Kümmell's disease with neurological deficits: a systematic review [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2018, 52 (4): 283-288.
- [12] Chang JZ, Bei MJ, Shu DP, et al. Comparison of the clinical outcomes of percutaneous vertebroplasty vs. Kyphoplasty for the treatment of osteoporotic Kümmell's disease: a prospective cohort study [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21 (1): 238.
- (收稿: 2023-03-07 修回: 2023-04-24)
(同行评议专家: 常晓盼 高 坤 黄宗强)
(本文编辑: 郭秀婷)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊提醒作者严防邮件诈骗的公告

近期, 不断有作者反映收到假冒本刊编辑部名义的邮件。以稿件决定刊用或抽查往期稿件相关数据等理由, 要求本刊作者添加其个人微信 (加微信后, 以主办学术会议需要发邀约, 征集稿件等理由, 要求将他拉入相关的医学群等等)。这些都是网络诈骗行为, 严重扰乱了广大读者、作者的正常工作, 损害了编辑部的合法权益, 编辑部将依法追查此事。

在此, 我们提醒广大读者、作者:

(1) 本刊工作人员不会以邮件或短信的形式通知作者添加个人微信; (2) 以本刊之名各种借口要求与作者、读者添加微信的行为均为假冒; (3) 本刊专用电子信箱: jiaoxingtougao@163.com; jxwk1994@126.com; 财务专用信箱: jiaoxingwaikecaiwu@163.com。(4) 不明事宜可电话咨询: 0538-6213228。

请广大读者提高警惕, 注意甄别消息来源和真伪, 严防信息泄露, 避免上当受骗。

特此公告!

《中国矫形外科杂志》编辑部

2022 年 8 月 30 日

附: 诈骗邮件的内容形式

