

## 伤椎椎体成形联合后路融合固定术治疗Ⅲ期 Kümmell 病

赖欧杰, 胡勇, 袁振山, 董伟鑫, 孙肖阳

(浙江省宁波市第六医院, 浙江 宁波 315040)

**摘要** 目的: 观察伤椎椎体成形联合后路融合固定术治疗Ⅲ期 Kümmell 病的临床疗效和安全性。方法: 2013 年 7 月至 2015 年 7 月, 采用伤椎椎体成形联合后路融合固定术治疗Ⅲ期 Kümmell 病患者 19 例, 男 10 例、女 9 例。年龄 55~73 岁, 中位数 63 岁。按照美国脊柱损伤协会神经功能分级, C 级 2 例、D 级 7 例、E 级 10 例。病变椎体位于 T<sub>11</sub> 3 例、T<sub>12</sub> 4 例、L<sub>1</sub> 7 例、L<sub>2</sub> 2 例、L<sub>3</sub> 1 例、L<sub>4</sub> 2 例。术后随访观察腰背部疼痛缓解、椎体高度恢复、后凸畸形矫正、神经功能恢复、腰椎功能恢复及并发症发生情况。结果: 19 例患者均顺利完成手术。手术时间 140~210 min, 中位数 160 min。术中出血量 250~450 mL, 中位数 320 mL。所有患者均获随访, 随访时间 12~21 个月, 中位数 16 个月。术后即刻与末次随访时腰背部疼痛视觉模拟量表评分分别由术前 (7.53±1.55) 分降至 (3.32±0.67) 分、(2.92±0.64) 分, 椎体前缘高度百分比 [ 伤椎前缘高度×2/( 伤椎上位椎体前缘高度+伤椎下位椎体前缘高度)×100% ] 由术前 (48.34±15.45)% 增高至 (78.23±8.31)%、(76.07±7.83)%, 椎体后缘高度百分比 [ 伤椎后缘高度×2/( 伤椎上位椎体后缘高度+伤椎下位椎体后缘高度)×100% ] 由术前 (84.52±4.39)% 增高至 (91.88±4.43)%、(89.19±5.75)%, Cobb 角由术前 13.75°±5.48°降低至 4.23°±2.45°、6.59°±3.34°。末次随访时, Oswestry 功能障碍指数由术前 (89.22±27.35)% 降至 (29.68±5.08)%; 部分患者的神经功能有所恢复, 按美国脊柱损伤协会神经功能分级, D 级 1 例、E 级 18 例。9 例患者出现不同程度的骨水泥渗漏, 其中 6 例为骨水泥椎旁渗漏, 3 例为骨水泥椎间盘渗漏, 因其无临床症状, 未做任何处理; 均未出现神经损害加重、脑脊液漏、骨水泥毒性反应、切口感染及内固定松动、断裂等并发症。结论: 采用伤椎椎体成形联合后路融合固定术治疗Ⅲ期 Kümmell 病, 手术时间短, 术中出血少, 能有效缓解腰背部疼痛、改善腰椎功能、纠正后凸畸形, 且并发症少, 值得临床推广应用。

**关键词** 脊柱骨折; 骨质疏松性骨折; Kümmell 病; 椎体成形术; 脊柱融合术; 内固定器; 骨移植

Kümmell 病是以迟发性椎体塌陷及其所致胸腰背部疼痛、后凸畸形和神经功能损害为表现的脊柱外科疾病, 多见于患有骨质疏松症的老年患者<sup>[1]</sup>。许多学者认为采用经皮椎体后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 或经皮椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 治疗 Kümmell 病, 可以取得令人满意的临床疗效<sup>[2-3]</sup>。但对于Ⅲ期 Kümmell 病患者而言, 由于椎体塌陷、椎体后壁缺损及椎管狭窄较严重, 且常伴有神经功能损害, 单纯采用 PKP 或 PVP 治疗, 不仅难以有效恢复脊柱稳定性和解除神经压迫, 还有可能导致神经功能损害进一步加重<sup>[4]</sup>。2013 年 7 月至 2015 年 7 月, 我们采用伤椎椎体成形联合后路融合固定术治疗Ⅲ期 Kümmell 病患者 19 例, 现报告如下。

## 1 临床资料

本组 19 例均为在浙江省宁波市第六医院住院治疗的Ⅲ期 Kümmell 病患者, 男 10 例、女 9 例。年龄 55~73 岁, 中位数 63 岁。按照美国脊柱损伤协会神

经功能分级<sup>[5]</sup>: C 级 2 例, D 级 7 例, E 级 10 例。病变椎体: T<sub>11</sub> 3 例, T<sub>12</sub> 4 例, L<sub>1</sub> 7 例, L<sub>2</sub> 2 例, L<sub>3</sub> 1 例, L<sub>4</sub> 2 例。所有患者行双能 X 线骨密度检查, 均提示为严重骨质疏松症 (T 值 < -2.5)。

## 2 方法

**2.1 手术方法** 采用全身麻醉, 患者取俯卧位, 两侧胸部至髂前上棘处用长圆枕垫高并悬空胸腹部。以病变椎体为中心, 将手术床头、尾升高, 同时稍用力按压伤椎进行复位, 尽可能纠正后凸畸形。取标准后路正中切口, 暴露伤椎及邻近节段椎体, 于伤椎上、下位椎体置入椎弓根螺钉。对于术前确认存在神经功能障碍且卧床休息不能恢复者, 术中切除伤椎椎板进行减压。在 C 形臂 X 线机透视下将穿刺针经双侧椎弓根或横突基底部逐步刺入至伤椎骨质。穿刺成功后, 更换工作套管并将其置于椎体后 1/3 处。将钻头旋转进入工作套管后, 在椎体内钻出 1 条通道。将剪成细条状的明胶海绵通过工作套管注入伤椎内后, 将制备好的骨水泥在透视下缓慢注入伤椎内填充裂隙及其周围骨质疏松区。透视下观察骨水

泥填充满意后或骨水泥弥散至椎体后缘时停止灌注。安装上下螺钉连接棒,用咬除的自体骨或人工骨行后外侧植骨融合术。冲洗切口,放置引流管,逐层缝合。

**2.2 术后处理方法** 术后 2~3 d 拔除引流管,在支具保护下逐步下地行走,并开始患肢功能锻炼;出院后定期复查,并给予正规抗骨质疏松治疗。

### 3 结果

本组患者均顺利完成手术。手术时间 140~210 min,中位数 160 min。术中出血量 250~450 mL,中位数 320 mL。所有患者均获随访,随访时间 12~21 个月,中位数 16 个月。19 例患者腰背部疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分、椎体前缘高度百分比[伤椎前缘高度  $\times 2 /$  (伤椎上位椎体前缘高度 + 伤椎下位椎体前缘高度)  $\times 100\%$ ]、椎体后缘高度百分比[伤椎后缘高度  $\times 2 /$  (伤椎上位椎体后缘高度 + 伤椎下位椎体后缘高度)  $\times 100\%$ ]、Cobb 角情况见表 1, Oswestry 功能障碍指数<sup>[6]</sup> (Oswestry disability index, ODI)、神经功能情况见表 2。9 例患者出现不同程度的骨水泥渗漏,其中 6 例为骨水泥椎旁渗漏、3 例为骨水泥椎间盘渗漏,因其无临床症状,未做任何处理;均未出现神经损害加重、脑脊液漏、骨水泥毒性反应、切口感染及内固定松动、断裂等并发症。典型病例图片见图 1。

### 4 讨论

自 Kümmell 病被提出以来至今已有 100 多年的历史,但临床上对该病进行大样本研究的报道仍较少,也无明确的标准化治疗方案<sup>[1]</sup>。手术治疗 Kümmell 病的目的是缓解疼痛、稳定脊柱、纠正后凸畸形及解除神经压迫。选择合理的治疗方案需考虑多方面因素,包括术前患者疼痛程度、后凸畸形程度、

神经功能损伤情况及全身一般情况。对于 I、II 期 Kümmell 病患者,由于椎体后壁完整及神经功能良好,采用 PKP 或 PVP 治疗相对安全,且能取得良好的临床疗效<sup>[2-3,7]</sup>。Park 等<sup>[8]</sup>采用 PVP 治疗 18 例 Kümmell 病患者,并随访 1 年后发现,PVP 术能有效缓解腰背部疼痛,尽管难以彻底纠正后凸畸形,但却能有效预防椎体继续塌陷。对于 III 期 Kümmell 病患者,由于椎体塌陷、后凸畸形、椎管狭窄较严重且伴有神经功能损伤,单纯采用 PKP 或 PVP 治疗不仅难以有效稳定脊柱和解除神经压迫,而且还可能加重神经功能障碍。

为了能直接切除压迫神经的后凸骨块及有效重建前中柱的稳定性,有学者采用前路手术治疗 Kümmell 病<sup>[9-10]</sup>。但前路手术需侵入胸腔或腹膜后间隙,手术创伤大,且术后并发症发生率较高<sup>[11]</sup>;此外,当患者出现严重骨质疏松时,因椎体由极薄的皮质骨及稀疏的松质骨构成,采用单纯前路固定很难提供良好的生物力学稳定性,术后易出现内固定失败<sup>[8,12-13]</sup>。后路手术操作相对简单,且椎弓根是椎体最坚强的骨性部分,即使对于骨质疏松患者,椎弓根螺钉系统也能提供相对良好的生物力学稳定性。椎弓根螺钉置入后的稳定性取决于“螺钉-骨质”界面的把持力,因此有学者建议置入螺钉时应增加螺钉的横倾角度,使其紧靠椎弓根皮质,必要时可增加螺钉的直径及长度<sup>[14]</sup>。Ataka 等<sup>[12]</sup>采用单纯后路融合固定术治疗 14 例骨质疏松性椎体塌陷伴不完全神经功能损伤者,结果显示该手术能恢复患者神经功能,缓解腰背部疼痛,纠正后凸畸形。临床上我们也采用后路椎弓根螺钉固定术治疗该病,但为了防止内固定松动及拔出,术中我们采用过伸体位复位而未采用钉棒撑开复位。

表 1 19 例 III 期 Kümmell 病患者腰背部疼痛 VAS 评分、伤椎高度百分比及 Cobb 角  $\bar{x} \pm s$

观察时间点	腰背部疼痛 VAS 评分(分)	椎体前缘高度百分比	椎体后缘高度百分比	Cobb 角( $^{\circ}$ )
术前	7.53 $\pm$ 1.55	(48.34 $\pm$ 15.45) %	(84.52 $\pm$ 4.39) %	13.75 $\pm$ 5.48
术后即刻	3.32 $\pm$ 0.67	(78.23 $\pm$ 8.31) %	(91.88 $\pm$ 4.43) %	4.23 $\pm$ 2.45
末次随访时	2.92 $\pm$ 0.64	(76.07 $\pm$ 7.83) %	(89.19 $\pm$ 5.75) %	6.59 $\pm$ 3.34

VAS:视觉模拟量表

表 2 19 例 III 期 Kümmell 病患者 Oswestry 功能障碍指数及神经功能

观察时间点	Oswestry 功能障碍指数 ( $\bar{x} \pm s$ )	美国脊柱损伤协会神经功能分级				
		A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
术前	(89.22 $\pm$ 27.35) %			2	7	10
末次随访时	(29.68 $\pm$ 5.08) %				1	18

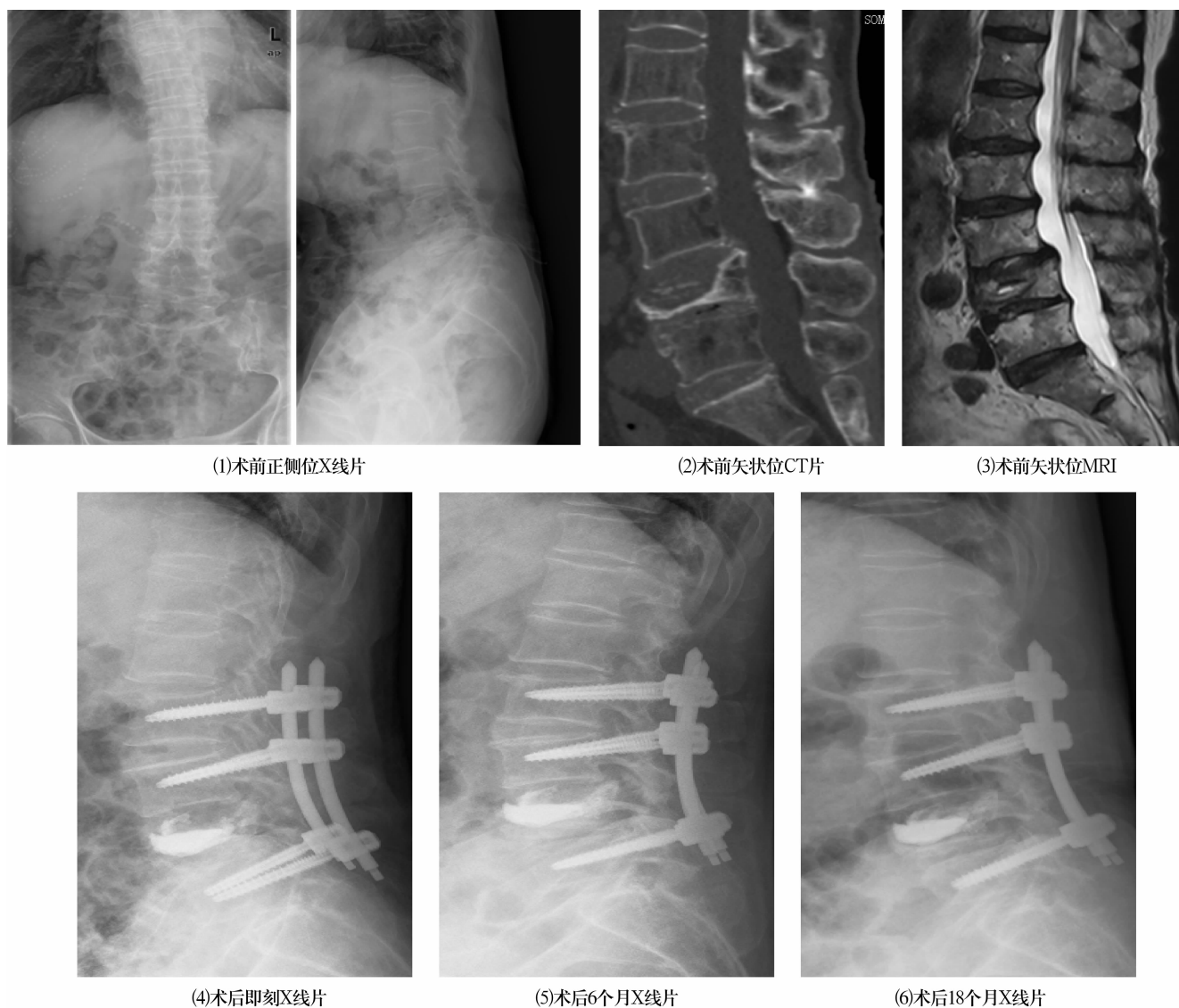


图 1 Ⅲ期 Kümmell 病手术前后图片

患者,女,68岁,L<sub>4</sub>椎体Ⅲ期 Kümmell 病,椎体塌陷、不稳并伴有下肢神经刺激症状,采用伤椎椎体成形联合后路融合固定术治疗

在治疗 Kümmell 病时,为了恢复伤椎高度和增强其稳定性,临床医生所采用的方法不一。Kim 等<sup>[11]</sup>采用经后路双侧椎弓根切除伤椎内坏死的松质骨和后凸的椎体后壁以及自体或异体骨植骨的方法重建椎体前中柱;Li 等<sup>[4]</sup>则采用经双侧椎弓根通道植入多孔钛垫片及自体骨和人工骨混合物植骨的方法重建椎体中柱;Zhang 等<sup>[15]</sup>则采用改良经椎弓根短缩截骨、摘除椎间盘,并植入椎间融合器的方法重建椎体前中柱。重建椎体前中柱有助于术后获得良好的稳定性,但上述这些方法对术者的操作要求较高,且发生神经、血管损伤的风险也较大。因此,临床上我们采用骨水泥对伤椎进行强化的方法重建椎体前中柱的稳定性,此方法操作相对较为简单。

对伤椎进行骨水泥强化时,最常见的并发症是骨

水泥渗漏,其发生率可达 80%<sup>[16-17]</sup>。尽管绝大部分骨水泥渗漏是无症状的且无需处理,但临床上仍时有关于骨水泥渗漏致邻近椎体骨折、神经损伤、肋间神经痛、肺栓塞甚至死亡的报道<sup>[17-19]</sup>。采用明胶海绵有效栓塞椎体内的静脉通道,可降低骨水泥渗漏的发生率<sup>[20]</sup>。因此,为了减少骨水泥渗漏的发生,我们在注入骨水泥前先使用明胶海绵对伤椎进行填塞。本组有 8 例患者出现不同程度的骨水泥渗漏,这可能与椎体周围骨质缺损严重有关,但因未出现临床症状,均未做任何处理。

该手术方式存在以下缺点:①手术需在全身麻醉下完成,部分全身情况较差者可能难以耐受;②对于合并严重神经功能损害者,该术式不能彻底减压神经;③对于严重后凸畸形者,术后难以恢复正常生理

曲度;④术中仍存在骨水泥渗漏的风险。

本组患者治疗结果显示,采用伤椎椎体成形联合后路融合固定手术治疗Ⅲ期 Kümmell 病,手术时间短,术中出血少,能有效缓解腰背部疼痛、改善腰椎功能、纠正后凸畸形,且并发症少,值得临床推广应用。

## 5 参考文献

- [1] D'ORIA S, DELVECCHIO C, DIBENEDETTO M, et al. Case report of Kummell's disease with delayed onset myelopathy and the literature review[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2017, 28(1): 1-8.
- [2] CHEN B, FAN S, ZHAO F. Percutaneous balloon kyphoplasty of osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral cleft[J]. Indian J Orthop, 2014, 48(1): 53-59.
- [3] VAN DER SCHAAF I, FRANSEN H. Percutaneous vertebroplasty as treatment for Kummell's disease[J]. JBR - BTR, 2009, 92(2): 83-85.
- [4] LI KC, LI AF, HSICH CH, et al. Another option to treat Kummell's disease with cord compression[J]. European Spine Journal, 2007, 16(9): 1479-1487.
- [5] DITUNNO JF, YOUNG W, DONOVAN WH, et al. The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. American Spinal Injury Association[J]. Paraplegia, 1994, 32(2): 70-80.
- [6] FAIRBANK JC, PYNSENT PB. The Oswestry disability index[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22): 2940-2952.
- [7] ZHANG GQ, GAO YZ, CHEN SL, et al. Comparison of percutaneous vertebroplasty and percutaneous kyphoplasty for the management of Kümmell's disease: A retrospective study[J]. Indian J Orthop, 2016, 49(6): 577-582.
- [8] PARK JW, PARK JH, JEON HJ, et al. Kümmell's disease treated with percutaneous vertebroplasty: minimum 1 year follow-up [J]. Korean Journal of neurotrauma, 2017, 13(2): 119-123.
- [9] KANEDA K, ASANO S, HASHIMOTO T, et al. The treatment of osteoporotic - posttraumatic vertebral collapse using the Kaneda device and a bioactive ceramic vertebral prosthesis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1992, 17(8 Suppl): 295-303.
- [10] ITO Y, HASEGAWA Y, TODA K, et al. Pathogenesis and diagnosis of delayed vertebral collapse resulting from osteoporotic spinal fracture[J]. Spine J, 2002, 2(2): 101-106.
- [11] KIM KT, SUK KS, KIM JM, et al. Delayed vertebral collapse with neurological deficits secondary to osteoporosis[J]. Int Orthop, 2003, 27(2): 65-69.
- [12] ATAKA H, TANNO T, YAMAZAKI M. Posterior instrumented fusion without neural decompression for incomplete neurological deficits following vertebral collapse in the osteoporotic thoracolumbar spine[J]. Eur Spine J, 2009, 18(1): 69-76.
- [13] KANAYAMA M, ISHIDA T, HASHIMOTO TA, et al. Role of major spine surgery using kaneda anterior instrumentation for osteoporotic vertebral collapse [J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(1): 53-56.
- [14] SHEA TM, LAUN J, GONZALEZBLOHM SA, et al. Designs and techniques that improve the pullout strength of pedicle screws in osteoporotic vertebrae: current status [J]. Biomed Res Int, 2014, 25(1): 748393.
- [15] ZHANG X, HU W, YU J, et al. An effective treatment option for kümmell disease with neurological deficits: modified transpedicular subtraction and disc osteotomy combined with Long - Segment fixation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2016, 41(15): 923-930.
- [16] GAO C, ZONG M, WANG WT, et al. Analysis of risk factors causing short - term cement leakages and long - term complications after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Acta Radiol, 2017, 59(5): 284-368.
- [17] NIEUWENHUIJSE MJ, VAN ERKEL AR, DIJKSTRA PD. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures: identification of risk factors[J]. Spine J, 2011, 11(9): 839-848.
- [18] LI Q, XIAO L, ZHANG J, et al. The impact of endplate fracture on postoperative vertebral height loss and kyphotic deformity during treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with balloon kyphoplasty[J]. J Biomed Res, 2016, 30(5): 419-426.
- [19] GONSCHOREK O, HAUCK S, WEIß T, et al. Percutaneous vertebral augmentation in fragility fractures - indications and limitations [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2017, 43(1): 9-17.
- [20] BHATIA C, BARZILAY Y, KRISHNA M, et al. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty: effect of preinjection gelfoam embolization [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(8): 915-919.

(收稿日期:2018-03-26 本文编辑:时红磊)