

· 临床研究 ·

开放获取

手法复位经皮骨水泥椎弓根钉治疗 IIIa 期 Kümmell's 病

张伟, 姜盟盟, 梁晓松, 李大伟, 孙其志*

(中国融通医疗集团泰安八十八医院脊柱外科, 山东泰安 271000)

摘要: [目的] 探究全麻下手法复位经皮骨水泥增强椎弓根钉治疗 IIIa 期 Kümmell's 病的疗效。[方法] 回顾性分析 2019 年 1 月—2023 年 2 月本院采取手法复位经皮骨水泥螺钉治疗 IIIa 期 Kümmell's 病 16 例患者的临床资料。评价临床和影像结果。[结果] 16 例患者均顺利完成手术, 术中无骨水泥渗漏、神经及血管损伤等严重并发症; 手术时间平均 (96.6±11.1) min, 术中出血量平均 (93.4±13.6) ml。随访 12 个月以上, 随访过程中 16 例患者均无严重腰痛复发, 无翻修手术者。与术前相比, 出院前和末次随访时患者 VAS 评分 [(7.4±0.7), (2.7±0.6), (2.3±0.7), $P<0.001$] 和 ODI 评分 [(74.5±3.1), (33.4±3.9), (29.9±2.8), $P<0.001$] 均显著改善。影像方面, 与术前相比, 出院前和末次随访时, 16 例患者的椎体前缘高度 (anterior height, AH) 均显著增加 [(12.2±1.1) mm, (20.4±0.9) mm, (20.2±0.9) mm, $P<0.001$], 而局部后凸角 (local kyphotic angle, LKA) 显著减少 [(22.4±1.6)°, (14.6±1.6)°, (14.8±1.6)°, $P<0.001$]。[结论] 手法复位经皮骨水泥增强椎弓根钉治疗 IIIa 期 Kümmell's 病具有创伤小、恢复快的优点, 并取得满意的临床疗效。

关键词: Kümmell's 病, 手法复位, 经皮椎弓根螺钉

中图分类号: R681.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 17-1609-04

Manual reduction and percutaneous cement-augmented pedicle screw fixation for stage IIIa Kümmell's disease // ZHANG Wei, JIANG Meng-meng, LIANG Xiao-song, LI Da-wei, SUN Qi-zhi. Department of Spinal Surgery, Tai'an 88 Hospital, China Rongtong Medical Group, Tai'an 271000, Shandong, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of manual reduction under general anesthesia and percutaneous cement-augmented pedicle screw fixation in the treatment of stage IIIa Kümmell's disease. **[Methods]** A retrospective study was done on 16 patients who received manual reduction and percutaneous cement-augmented pedicle screw fixation for stage IIIa Kümmell's disease in our hospital from January 2019 to February 2023. Clinical and imaging data were evaluated. **[Results]** All the 16 patients were successfully operated on without any serious complications such as bone cement leakage, nerve and vascular injury, with the mean operation time of (96.6±11.1) min and the mean intraoperative bleeding of (93.4±13.6) ml. During the follow-up period lasted for more than 12 months, none of the 16 patients had any recurrence of severe low back pain or revision surgery. Compared with those preoperatively, the VAS score [(7.4±0.7), (2.7±0.6), (2.3±0.7), $P<0.001$] and ODI scores [(74.5±3.1), (33.4±3.9), (29.9±2.8), $P<0.001$] were significantly improved before discharge and at the latest follow-up. As for imaging, compared with those preoperatively, the vertebral anterior height (AH) was significantly increased [(12.2±1.1) mm, (20.4±0.9) mm, (20.2±0.9) mm, $P<0.001$], while the local kyphotic angle (LKA) was significantly decreased before discharge and at the latest follow-up in the 16 patients. **[Conclusion]** Manual reduction and percutaneous bone cement augmented pedicle screw fixation in the treatment of stage IIIa Kümmell's disease trauma has the advantages of less trauma, rapid recovery, and does achieve satisfactory clinical consequence.

Key words: Kümmell's disease, manual reduction, percutaneous pedicle screws

随着预期寿命的延长, 骨质疏松性椎体压缩骨折的发生率正在增加。大部分骨质疏松性椎体压缩骨折预后良好, 没有明显并发症。但有少部分会演变为迟发性创伤后骨坏死, 也称为 Kümmell's 病, 最早在 1895 年由德国医生 Kümmell 发现提出, 是一种少见

的临床疾病, 表现为椎体骨坏死, 通常在轻微创伤后数周至数月发病, 伴有椎体压缩塌陷、后凸畸形、椎体假关节形成、椎体内真空裂隙或气体^[1]。随着人口老龄化和骨质疏松症的增加, 这种罕见疾病的患病率正在不断增加。Kümmell's 病根据影像学表现可分为

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.11041A

作者简介: 张伟, 副主任医师, 研究方向: 脊柱外科, (电子信箱)ty_100@126.com

* 通信作者: 孙其志, (电子信箱)sunqizhi88@163.com

I、II、III期：I期为轻度受压；II期为椎体塌陷伴有动态不稳；III期为椎体后壁皮质断裂导致椎管狭窄或脊髓受压，伴或不伴有神经功能缺损^[2]。目前根据神经功能的缺损是否，将III期 Kümmell's病分为IIa和IIIb期，IIIa期即椎体后壁破裂塌陷，对硬膜囊形成压迫，无相应的神经脊髓症状。IIIb期即椎体后壁破裂塌陷，对硬膜囊形成压迫，并伴随相应的神经脊髓症状^[3]。PVP、PKP在治疗 Kümmell's病I、II期取得了比较满意的临床疗效^[4, 5]。IIIb期有神经症状者需要进行开放减压固定截骨矫形手术，由于 Kümmell's病的神经压迫是缓慢形成的，那么IIIa期患者能否通过微创手术治疗呢？本研究旨在评估手法复位经皮骨水泥椎弓根钉治疗IIIa期无神经症状 Kümmell's病的临床疗效，为 Kümmell's病的最佳治疗方案提供临床依据。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2019年1月—2023年2月本院收治的16例IIIa期 Kümmell's病患者的临床资料，所有患者年龄 ≥ 65 岁，数月或者数年前有轻微外伤史，保守效果不佳；术前症状体征及影像学资料证实为 Kümmell's病IIIa期，不伴有神经功能缺损；骨密度T值 < -2.5 。所有患者手术均由同一组手术医师完成。本研究已获得医院伦理委员会批准，患者家属均签署知情同意书。

1.2 手术方法

全麻生效后，患者取俯卧位，心电监护，在胸部及髂前上棘处安置软垫，悬空腹部，通过手法按压来获得最佳的椎体高度恢复（术者站在患者左侧，以左手掌根部紧贴患者后背部伤椎处，右手掌根重叠放在左手背上，持续按压3 min左右，必要时可重复1~2次）。随后在透视引导下，使用Jamshidi针进行伤椎及上下椎体的双侧椎弓根穿刺，顺导丝拧入合适长度及直径的骨水泥螺钉，连接骨水泥推杆，每个螺钉前方推入适量骨水泥，以实现短节段固定。放置预弯的连接棒固定螺丝使脊柱适当前凸，以便获得最大程度的椎管减压。填充骨水泥时，实时X线监视，发现渗漏立即停止。

术后患者平卧位卧床休息，48 h后复查脊柱正侧位X线片，佩戴支具下地行走。术后常规预防感染、预防血栓并行正规抗骨质疏松药物治疗。

1.3 评价指标

记录围手术期资料，包括患者年龄、性别、BMI值、手术时间、术中出血量。采用腰痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）和 Oswestry 功能障碍指数（Oswestry disability index, ODI）评价患者临床状态。行影像检测，测量椎体前缘高度（anterior height, AH）和局部后凸角（local kyphotic angle, LKA）。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0统计软件对数据进行统计分析，计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，采用配对T检验；资料不符合正态分布，采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

16例患者中男5例、女11例；胸段6例、腰段10例；患者平均年龄（ 72.3 ± 4.9 ）岁；BMI值（ 21.3 ± 1.6 ） kg/m^2 ；T值（ -3.3 ± 0.6 ）。

所有患者均顺利完成手术，手术时间平均（ 96.6 ± 11.1 ）min，术中出血量平均（ 93.4 ± 13.6 ）ml。术中无明显骨水泥渗漏，无神经、血管损伤等严重并发症。术后第2 d下地活动，切口均一期愈合，术后第5~7 d出院。

所有患者均获12个月以上随访，随访过程中16例患者均无严重腰痛复发，无翻修手术者。临床资料见表1，与术前相比，出院前及末次随访时患者VAS评分和ODI评分均显著改善（ $P < 0.05$ ）。末次随访时，16例患者均生存，其中，14例恢复伤前活动能力，可自理生活；2例高龄患者活动能力稍有下降，需他人照料。

2.2 影像评估

患者影像资料见表1，与术前相比，出院前及末次随访时，16例患者AH均显著增加（ $P < 0.05$ ），而LKA显著减少（ $P < 0.05$ ）。至末次随访时，16患者中，15例未见新发骨折，内固定物无松动；1例出现邻近椎骨骨折，但畸形不重。典型病例影像见图1。

3 讨论

Kümmell's病多见于老年人，大多数由轻微外伤导致腰背部疼痛不适，经过一段时间的无症状期，在无明显外伤情况下再次出现渐进性疼痛，逐渐发展为脊柱后凸畸形，可能合并长期的腰背疼痛或神经损伤。是骨质疏松性椎体压缩骨折的特殊类型，骨质疏

松性椎体压缩骨折的骨不连发生率为 13.5%^[6]，主要表现为椎体假关节形成、椎体内真空裂隙或气体，随

着影像技术的普及及对疾病认知观念的增长，其诊断率在不断提高。

表 1. 16 例 IIIa 期 Kümmell's 病患者临床和影像资料 ($\bar{x} \pm s$) 比较
Table 1. Clinical and imaging data of 16 patients with stage IIIa Kümmell's disease ($\bar{x} \pm s$)

指标	术前	出院前	末次随访时	P 值
VAS 评分 (分)	7.4±0.7	2.7±0.6	2.3±0.7	<0.001
ODI 评分 (%)	74.5±3.1	33.4±3.9	29.9±2.8	<0.001
AH (mm)	12.2±1.1	20.4±0.9	20.2±0.9	<0.001
KA (°)	22.4±1.6	14.6±1.6	14.8±1.6	<0.001



图 1. 患者女性，76 岁，因反复腰背部疼痛不适 6 个月入院，自述轻微外伤史，诊断为 L₁ 椎体 IIIa 期 Kümmell 病。1a: X 线片可见 L₁ 椎体陈旧性压缩骨折；1b: CT 可见 L₁ 椎体压缩塌陷，椎体前上方可见真空裂隙；1c: MRI 可见 L₁ 椎体前上方积液征，椎管占位；1d, 1e: 术后 X 线片可见 L₁ 椎体复位良好，后凸畸形矫正，椎管容积明显改善。

Figure 1. A 76-year-old female was admitted to our hospital due to recurrent low back pain for 6 months with a self-reported history of minor trauma, diagnosed with L₁ vertebra stage IIIa Kümmell's disease. 1a: Preoperative radiograph showed old compression fracture of L₁ vertebra; 1b: CT scan revealed compression and collapse of L₁ vertebral body, with vacuum cracks in the front of the vertebral body; 1c: MRI showed signs of fluid accumulation above the anterior L₁ vertebra with spinal canal occupying; 1d, 1e: Postoperative X-rays showed good reduction of L₁ fracture, associated with proper correction of kyphotic deformity, and significant improvement of vertebral canal volume.

目前关于 Kümmell's 病的临床治疗方式各异，治疗策略一直备受争议^[7]。大多数患者确诊 Kümmell's 病时已经出现椎体失稳、塌陷、后凸畸形甚至神经脊髓功能损害，单纯靠保守治疗恢复的可能性小，因此，Kümmell's 病患者如身体情况允许、无明显手术禁忌，应考虑积极手术治疗^[8]。对于 I 期和 II 期 Kümmell's 病，PKP 或者 PVP 已被证明是一种有效的微创手术^[9]。通过此术式伤椎可获得即刻稳定，有效缓解疼痛，改善功能，恢复椎体高度，矫正脊柱后凸畸形。患者的临床症状和生活质量也能得到较好改善。对于伴有神经功能障碍的 IIIb 期 Kümmell's 病患者，传统的后路长节段内固定减压截骨矫形术已得到广泛应用。然而，对于无神经功能障碍的 IIIa 期 Kümmell's 病患者，由于 PKP 和 PVP 手术骨水泥渗漏、骨水泥块下沉、脱出等近远期并发症发生率较高，已被列为手术禁忌。同时 Kümmell's 病多为伴有合并症的老年高龄患者，后路长节段固定减压截

骨矫形术手术创伤大、手术时间长、术后并发症多，大大增加了手术风险。有学者通过分次灌注技术^[10]、阶梯序贯椎体成形术^[11]及骨水泥网袋结合椎弓根锚定技术^[12]等方法来解决上述难题。上述技术加强了椎体与骨水泥的亲合力，减少了骨水泥渗漏、骨水泥块下沉、脱出的发生率。然而上述技术无法提供坚强固定的同时，亦无法显著改善脊柱后凸畸形，存在一定隐患。

因此，笔者推荐经皮骨水泥螺钉联合手法复位来治疗这种特殊情况。III 期 Kümmell's 病患者有严重的骨质疏松，普通内固定失败的风险很高。为了解决这些问题，笔者采用后路 6 枚经皮骨水泥螺钉联合手法复位治疗无神经功能障碍的 IIIa 期 Kümmell's 病患者。本术式具有以下优点：常规俯卧位的基础上采用过伸位，并结合手法按压伤椎恢复前凸，复位效果满意，且操作更加简便，通过牵张和弯曲棒技术达到满意的椎体高度恢复；螺钉松动或移位很

少发生,因为骨水泥增强的螺钉握力很强,置入6枚骨水泥螺钉,最大程度分散应力^[13];对相邻节段的影响较小,可以大大降低相邻节段退变的风险;手术时间相对短,术中出血少,手术创伤小,可显著降低手术风险,因此,它可能对合并疾病的老年患者非常有益;术后恢复期较短,术后早期下地活动,大大减少术后并发症,住院时间短,有利于患者的快速康复。本研究16例患者术后疼痛VAS评分较术前明显降低,提高了患者的生活质量,术后ODI评分较术前明显降低。同时伤椎AH和LKA较术前明显改善,证明经皮骨水泥螺钉联合手法复位有助于恢复脊柱的生理角度,减轻患者疼痛,改善生活质量。然而,尽管本术式有上述优点,但其潜在并发症不容忽视。其中,骨水泥渗漏是最常见的,III期Kümmell's病的椎体后壁缺失是非常危险的,因为注入的骨水泥很容易从坍塌的后壁渗出,有严重神经损伤的潜在风险。此外,在严重骨质疏松的患者中,螺钉和骨水泥可能会变得松动,不利于翻修。本研究中未出现此现象,可能是因为注入的骨水泥分布均匀,6枚螺钉最大程度分散应力,有效地降低了内固定失败的风险。

本研究有一定的局限性:首先,它的追溯性、单中心设计使其容易产生偏见,缺乏代表性的数据;其次,样本量小,随访时间短,长期临床结果和并发症有待进一步评估。今后将进行前瞻性随机对照研究以更好地评估临床结果。

参考文献

- [1] He D, Yu W, Chen Z, et al. Pathogenesis of the intravertebral vacuum of Kümmell's disease [J]. *Exp Ther Med*, 2016, 12 (2) : 879-882. DOI: 10.3892/etm.2016.3369.
- [2] Li K, Wong T, Kun F. Staging of Kümmell's disease [J]. *J Musculoskel Res*, 2004, 8 (1) : 43-55. DOI: 10.1142/s0218957704001181.
- [3] 王大川, 王峰, 王乃国, 等. 经椎弓根椎体内植骨治疗 III 期 Kümmell 病 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2014, 16 (9) : 750-754. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2014.09.004.
Wang DC, Wang F, Wang NG, et al. Transpedicular bone grafting in the treatment of stage III Kümmell disease [J]. *Chinese Journal of Orthopaedic Trauma*, 2014, 16 (9) : 750-754. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2014.09.004.
- [4] Nakamae T, Fujimoto Y, Yamada K, et al. The cause of delayed neurologic deficits following osteoporotic vertebral pseudoarthrosis [J]. *Spine J*, 2014, 14 (11) : 56959083. DOI: 10.1016/j.spinee.2014.08.246: S97.
- [5] Li K, Li F, Hsieh C, et al. Another option to treat Kümmell's disease with cord compression [J]. *Eur Spine J*, 2007, 16 (9) : 1479-1487. DOI: 10.1007/s00586-006-0094-z.
- [6] Lim J, Choi S, Youm J, et al. Posttraumatic delayed vertebral collapse: Kümmell's disease [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2018, 61 (1) : 1-9. DOI: 10.3340/jkns.2017.0505.010.
- [7] 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. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.11.03.
Hao C, Guang HS. Comparison of two surgical procedures for stage IIIa Kümmell's disease without neurological symptoms [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2020, 28 (11) : 892-897. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.11.03.
- [8] 杨丰源, 谢泊文, 杜俊杰, 等. Kümmell's 病的诊断和治疗进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2024, 32 (3) : 243-248. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.03.09.
Yang FY, Xie BW, Du JJ, et al. Progress in diagnosis and treatment of Kümmell's disease [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2024, 32 (3) : 243-248. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2024.03.09.
- [9] 穆晨晨, 拓源, 贾帅军, 等. 综合保守方法治疗 Kümmell 病的临床研究 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (7) : 577-581. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.07.01.
Mu CC, Tuo Y, Jia SJ, et al. A clinical study on comprehensive conservative treatment for Kümmell [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2019, 27 (7) : 577-581. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.07.01.
- [10] 杨惠林, 王根林, 姜为民, 等. 分次灌注骨水泥技术治疗 Kümmell 病 [J]. *脊柱外科杂志*, 2012, 10 (1) : 22-24. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2957.2012.01.007.
Yang HL, Wang GL, Jiang WM, et al. Treatment of Kümmell disease by fractional perfusion of bone cement [J]. *Journal of Spinal Surgery*, 2012, 10 (1) : 22-24. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2957.2012.01.007.
- [11] 吕游, 张超, 刘玥. 阶梯序贯式椎体成形术在 Kümmell 病治疗中的临床应用 [J]. *中国骨与关节杂志*, 2024, 13 (1) : 17-20. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2024.01.004.
Lv Y, Zhang C, Liu Y. Clinical application of step sequential vertebroplasty in the treatment of Kümmell's disease [J]. *Chinese Journal of Bone and Joint*, 2024, 13 (1) : 17-20. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2024.01.004.
- [12] 陈述伟, 谈仁渊, 雷宜松, 等. 骨水泥网袋结合椎弓根锚定技术治疗 III 期可复性 Kümmell 病 [J]. *临床外科杂志*, 2023, 31 (11) : 1081-1084. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2023.11.022.
Chen SW, Ren Y, Lei YS, et al. Bone cement mesh bag combined with pedicle anchoring technique for the treatment of stage III reducible Kümmell's disease [J]. *Journal of Clinical Surgery*, 2023, 31 (11) : 1081-1084. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2023.11.022.
- [13] Kapoen C, Liu Y, Bloemers F, et al. Pedicle screw fixation of thoracolumbar fractures : conventional short segment versus short segment with intermediate screws at the fracture level—systematic review and Meta-analysis [J]. *Eur Spine J*, 2020, 29 (10) : 2491-2504. DOI: 10.1007/s00586-020-06479-4.

(收稿:2024-02-12 修回:2024-05-13)

(同行评议专家:高加智,付存磊,张锐)

(本文编辑:闫承杰)