

· 专家述评 ·

Kümmell 病的发生机制、影像学表现及治疗

胡勇, 赖欧杰

(浙江省宁波市第六医院, 浙江 宁波 315040)

摘要 Kümmell 病主要表现为迟发性椎体塌陷及其所致的脊柱后凸畸形和神经功能损害。该病的发生机制目前尚无定论, 可能是椎体缺血坏死、骨折后椎体内假关节形成等多个因素相互作用、相互影响所致。目前还没有针对该病影像学诊断的金标准, 但 X 线、CT 提示的椎体塌陷、椎体内真空裂隙形成及 MRI 中的双线征可作为影像学诊断的依据。对于椎体后壁完整、无严重脊柱后凸畸形及神经功能损害的 I、II 期 Kümmell 病, 采用经皮椎体成形术或经皮椎体后凸成形术治疗能够取得良好的疗效; 对于 III 期 Kümmell 病, 选择开放性手术治疗更为恰当, 但术式的选择须综合考虑术者的经验、脊柱后凸畸形程度及神经功能损害程度等多方面因素。

关键词 脊柱骨折; Kümmell 病; 述评



胡勇, 医学博士, 留美学者, 主任医师, 宁波大学医学院硕士研究生导师。中国中西医结合学会脊柱医学专业委员会常务委员, 中国残疾人康复协会肢体残疾康复专业委员会常务委员, 宁波市康复医学会骨科专业委员会常务委员, SICOT 中国部数字骨科学会委员, 中国康复医学会脊

柱非融合学组委员, 宁波市医学会医学鉴定专家库委员, 宁波市医学会骨科分会委员兼秘书, 国际颈椎研究学会会员, 《中医正骨》杂志审稿专家。浙江省卫生厅首届医坛新秀培养对象, 宁波市领军和拔尖型第一层次培养人才。曾荣获浙江省优秀科技工作者、宁波市突出贡献专家、感动宁波海归等称号。

Kümmell 病由德国医生 Hermann Kümmell 于 1895 年首次报道^[1], 又称为迟发性创伤后椎体塌陷、缺血性椎体骨坏死、椎体骨折不愈合及椎体内裂隙等。该病多见于老年骨质疏松患者^[2-3], 患者就诊时通常表现为腰背部疼痛及椎体塌陷所致的脊柱后凸畸形。与骨质疏松性椎体压缩骨折不同的是, 该病的症状通常是在外伤一段时间后出现的。虽然 Kümmell 病在临床中并不少见, 但临床中对于该病的诊断和治疗仍存在一些争议。为此, 本文对 Kümmell

病的发生机制、影像学表现及治疗进行了探讨, 以期为广大临床医生诊治该病提供一些参考。

1 Kümmell 病的发生机制

目前对于 Kümmell 病的发生机制尚未形成统一的结论。可能的机制包括椎体缺血坏死、骨折后椎体内假关节形成及骨质疏松性骨折不愈合等, 椎体缺血坏死理论是其中影响最为广泛的一种。椎体缺血坏死理论认为, 椎体受到外伤后出现骨小梁微骨折, 由于骨质损伤程度轻微, 椎体骨强度尚可, 尚未出现明显塌陷, 部分患者的症状可自行减轻甚至消失^[4]。但骨小梁微骨折仍造成了周围血管受损及骨营养物质供给困难, 且在反复的轻微外力作用下, 骨折修复困难、骨质脆性增加, 并出现了骨质吸收, 导致椎体塌陷及无菌性缺血坏死^[3]。该病患者的椎体骨折塌陷多发生于椎体前 1/3, 这是由于节段动脉前支供应椎体前部, 而节段动脉后支通过与邻近上下椎体的后支动脉形成侧支循环供应椎体后部, 使椎体前部的血液供应明显少于后部, 损伤后更容易发生缺血坏死^[5-6]。

胸腰椎交界处是僵硬的胸椎转变为活动度较高的腰椎的区域, 应力较为集中, 是 Kümmell 病最常累及的区域。据统计, 约 60% 的 Kümmell 病发生于 T₁₁ ~ L₁ 节段, 其中以 T₁₂ 椎体病变最为常见。胸腰段脊柱活动度大, 过早、反复的应力刺激使骨折端愈合困难, 会导致骨折不愈合或假关节形成^[7]。Kim 等^[8]认为, Kümmell 病患者出现椎体内真空裂隙 (intravertebral vacuum cleft, IVC)^[9] 是骨折断端不愈合及假关

节形成等生物力学因素改变造成的,而非缺血性坏死所致。Hasegawa 等^[10]发现,裂隙周围包裹着增生的膜性组织,且膜性组织下方为光滑的纤维软骨组织。这进一步说明了假关节形成在 Kümmell 病发生中的重要意义。总之,Kümmell 病发生机制复杂,可能是多个因素相互作用、相互影响导致的。

2 Kümmell 病的影像学表现

由于初始损伤十分轻微,伤后 3 周内 Kümmell 病患者的 X 线及 CT 检查通常无明显的阳性表现^[9]。但当患者因再次出现腰背部疼痛就诊时,X 线及 CT 片上往往可见到椎体塌陷及 IVC。

IVC 是指在 CT 及 X 线影像上透亮的线性和(或)横形的气体密度影。在动力位影像中,IVC 的上下裂隙可随着脊柱屈伸活动闭合及张开,从而使椎体高度发生相应变化,提示骨折不稳定,这也可能是导致 Kümmell 病患者腰背部疼痛的原因之一^[11]。IVC 在 MRI 上的影像会因裂隙内填充物的不同而发生相应改变。Yu 等^[12]对一系列骨坏死的病例进行 MRI 检查后发现,IVC 内为积气、积液及气液混合的比例分别为 39.7%、38.8%、21.5%。此外,随着患者摄片时体位的变化,IVC 的容积也会发生变化,气液信号之间甚至可以互相转变^[13]。当 IVC 内为单纯积气时,在 MRI 所有序列上均表现为低信号;当 IVC 内有液体进入时,T2WI 上为高信号、T1WI 上为低信号;在部分患者的 T2WI 上可观察到高信号周围包绕一层低信号区域,该信号区域是由 IVC 周围硬化组织包裹的肉芽组织构成的,这一现象称为双线征^[14]。Libicher 等^[15]对 180 例患者的 IVC 进行组织学及影像学分析后发现,IVC 的出现预示着椎体骨坏死,其灵敏度和特异度分别为 85% 及 99%。IVC 一度被认为是 Kümmell 病的特异性病理改变,但随着研究的深入,人们发现 IVC 在椎体恶性肿瘤、感染、椎间盘脱出病变及放射治疗患者中同样可以出现^[16]。因此,IVC 虽然高度提示 Kümmell 病的发生,但不能作为诊断 Kümmell 病的金标准。

3 Kümmell 病的治疗

Li 等^[17]根据椎体塌陷程度及椎体后壁的完整性将 Kümmell 病分为 3 期: I 期为椎体压缩少于 20%, 邻近椎间盘无明显退变,患者常表现为腰背部疼痛或无明显症状; II 期为椎体压缩超过 20%, 邻近椎间盘退变,骨折椎体存在异常活动,患者表现为腰背部疼

痛或不伴放射性疼痛; III 期为椎体后壁塌陷缺损伴有硬膜囊及神经组织受压,患者存在腰背部疼痛,但由于压迫是缓慢形成的,绝大部分无明显的神经症状。

目前对于 Kümmell 病的治疗,尚无统一的方案。对于非手术治疗后疼痛无明显缓解,并且后凸畸形进行性加重,甚至出现神经功能损害的患者,需采取手术治疗以缓解疼痛、稳定脊柱、纠正后凸畸形及解除神经压迫。对于 I、II 期 Kümmell 病患者,由于无神经功能损害,采用经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)或经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗均能取得良好的疗效^[18-19]。Park 等^[20]采用 PVP 技术治疗 18 例 Kümmell 病患者,1 年后随访发现患者疼痛程度较轻,伤椎局部及整体的矢状面平衡维持良好。Chen 等^[19]的报道甚至指出采用 PKP 治疗 Kümmell 病的临床疗效与后路短节段固定联合 PVP 治疗的疗效无明显差异,且前者的并发症更少。由于发生 Kümmell 病的椎体往往存在异常活动的裂隙,采用骨水泥增强时应联合体位复位以尽可能恢复椎体高度。Wang 等^[21]报道了 PKP 治疗 Kümmell 病后出现椎体前方骨皮质断裂及骨水泥脱出移位的病例。Yu 等^[22]认为,由于裂隙内壁纤维软骨膜的存在及周围骨质硬化,骨水泥难以向周围的松质骨弥散,难以形成有效黏连,而只在裂隙内形成团状固体块。因此,对于存在 IVC 的患者,骨水泥注入时不仅要填充椎体内的裂隙,而且要填充裂隙周围的骨组织,以增加其稳定性,预防后期椎体高度丢失。

对于 III 期 Kümmell 病,由于椎体后壁缺损,部分患者甚至存在椎管占位引起的神经损伤症状,采用 PKP 或 PVP 治疗有骨水泥向椎管内渗漏导致神经功能障碍或原有神经损伤症状进一步加重的可能,因此选择开放手术治疗更为合理。但对于手术方式的选择,应根据术者的经验及患者的客观条件来确定。

前路手术减压彻底,可直接重建脊柱前中柱,对神经干扰少,能够取得良好的临床疗效,但手术时间长、创伤大,而且有损伤胸腹腔脏器的风险^[23]。尤其当患者有其他合并症时,往往难以耐受经胸或腹膜外切口的手术。此外,由于合并骨质疏松,前路固定的稳定性欠佳,术后容易出现螺钉松动及后凸畸形加重^[24]。后路手术可以通过切除椎板解除神经后方的

压迫。Lee 等^[25]采用后路椎板切除减压、椎弓根螺钉固定联合伤椎骨水泥增强治疗 10 例伴有脊髓受压的迟发性椎体塌陷患者,术后 83% 的患者神经功能改善 1 级以上,术后 1 年随访时患者疼痛及后凸畸形仍较术前明显改善,认为对于老年患者或一般情况欠佳的患者,可选择该方法进行治疗。但Ⅲ期 Kümmell 病患者的神经受压主要来自于脊髓前方突入椎管的骨块,单纯后路椎板切除减压有时难以有效解除神经压迫及纠正后凸畸形。Sudo 等^[26]对迟发性椎体塌陷伴神经功能损害严重的患者,不仅在后路固定后采用椎板切除减压,而且经双侧椎弓根切除伤椎内坏死的松质骨及后突的椎体后壁,并将可降解的磷酸钙骨水泥植入缺损的前中柱,术后及随访时患者的后凸畸形及椎管占位得到有效改善。Zhang 等^[1]报道了改良的经椎弓根短缩截骨及椎间盘切除,并植入 Cage 及椎间融合装置重建前中柱,术后同样取得了满意的疗效。但经后路完成前中柱重建,手术创伤大、操作要求高,术中大量出血、脑脊液漏及神经损伤的风险不可忽视。

4 小 结

Kümmell 病可能是椎体缺血坏死、骨折后椎体内假关节形成等多个因素相互作用、相互影响所致。目前还没有针对该病影像学诊断的金标准,但 X 线、CT 提示的椎体塌陷、椎体内真空裂隙形成及 MRI 中的双线征可作为影像学诊断的依据。对于椎体后壁完整、无严重脊柱后凸畸形及神经功能损害的 I、II 期 Kümmell 病,采用 PKP 或 PVP 治疗能够取得良好的疗效;对于Ⅲ期 Kümmell 病,选择开放性手术治疗更为恰当,但术式的选择须综合考虑术者的经验、脊柱后凸畸形程度及神经功能损害程度等多方面因素。

5 参 考 文 献

[1] 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.

[2] FREEDMAN BA, HELLER JG. Kummel disease: a not-so-rare complication of osteoporotic vertebral compression fractures[J]. J Am Board Fam Med, 2009, 22(1):75 - 78.

[3] D'ORIE 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, 2018, 28(2):309 - 316.

[4] 滕冲,陈维善,李浩,等. Kümmell 病发病机制及影像学表现[J]. 国际骨科学杂志, 2012, 33(1):55 - 56.

[5] MATZAROGLOU C, GEORGIU CS, ASSIMAKOPOULOS K, et al. Kümmell's disease: pathophysiology, diagnosis, treatment and the role of nuclear medicine. Rationale according to our experience [J]. Hell J Nucl Med, 2011, 14(3):291 - 299.

[6] 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.

[7] RANJAN M, MAHADEVAN A, PRASAD C, et al. Kümmell's disease - uncommon or underreported disease: A clinicopathological account of a case and review of literature[J]. J Neurosci Rural Pract, 2013, 4(4):439 - 442.

[8] KIM DY, LEE SH, JANG JS, et al. Intravertebral vacuum phenomenon in osteoporotic compression fracture: report of 67 cases with quantitative evaluation of intravertebral instability[J]. J Neurosurg, 2004, 100(1 Suppl Spine):24 - 31.

[9] WU AM, CHI YL, NI WF. Vertebral compression fracture with intravertebral vacuum cleft sign: pathogenesis, image, and surgical intervention[J]. Asian Spine J, 2013, 7(2):148 - 155.

[10] HASEGAWA K, HOMMA T, UCHIYAMA S, et al. Vertebral pseudarthrosis in the osteoporotic spine[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1998, 23(20):2201 - 2206.

[11] MIROVSKY Y, ANEKSTEIN Y, SHALMON E, et al. Vacuum clefts of the vertebral bodies[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2005, 26(7):1634 - 1640.

[12] YU CW, HSU CY, SHIH TT, et al. Vertebral osteonecrosis: Mr imaging findings and related changes on adjacent levels[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2007, 28(1):42 - 47.

[13] ZHANG GQ, GAO YZ, ZHENG J, et al. Posterior decompression and short segmental pedicle screw fixation combined with vertebroplasty for Kümmell's disease with neurological deficits[J]. Exp Ther Med, 2013, 5(2):517 - 522.

[14] 伍成东,谢胜荣,卢小刚,等. Kümmell 病的影像学研究进展[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2014, 8(24):4489 - 4491.

[15] LIBICHER M, APPELT A, BERGER I, et al. The intravertebral vacuum phenomenon as specific sign of osteonecrosis in vertebral compression fractures: results from a radiological and histological study [J]. Eur Radiol, 2007, 17(9):2248 - 2252.

(上接第3页)

- [16] LI H, LIANG CZ, CHEN QX. Kümmell's disease, an uncommon and complicated spinal disorder: a review [J]. J Int Med Res, 2012, 40(2): 406-414.
- [17] LI KC, WONG TU, KUNG FC, et al. Staging of Kümmell's disease [J]. J Musculoskelet Res, 2004, 8(1): 43-55.
- [18] SUN K, LIU Y, PENG H, et al. A comparative study of high-viscosity cement percutaneous vertebroplasty vs. low-viscosity cement percutaneous kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. J Huazhong Univ Sci Technology Med Sci, 2016, 36(3): 389-394.
- [19] CHEN L, DONG R, GU Y, et al. Comparison between Balloon Kyphoplasty and Short Segmental Fixation Combined with Vertebroplasty in the Treatment of Kümmell's Disease [J]. Pain Physician, 2015, 18(4): 373-381.
- [20] PARK JW, PARK JH, JEON HJ, et al. Kümmell's disease treated with percutaneous vertebroplasty: minimum 1 year follow-up [J]. Korean J Neurotrauma, 2017, 13(2): 119-123.
- [21] WANG HS, KIM HS, JU CI, et al. Delayed bone cement displacement following balloon kyphoplasty [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2008, 43(4): 212-214.
- [22] YU W, LIANG, JIANG X, et al. Efficacy and safety of the target puncture technique for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with intravertebral clefts [J]. J Neurointerv Surg, 2017, 9(11): 1113-1117.
- [23] FENG WANG, DACHUAN WANG, BINGYI TAN, et al. Comparative Study of Modified Posterior Operation to Treat Kümmell's Disease [J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(39): 1595.
- [24] 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.
- [25] LEE SH, KIM ES, EOH W. Cement augmented anterior Reconstruction with short posterior instrumentation: a less invasive surgical option for Kümmell's disease with cord compression [J]. J Clin Neurosci, 2011, 18(4): 509-514.
- [26] SUDO H, ITO M, ABUMI K, et al. One-stage posterior instrumentation surgery for the treatment of osteoporotic vertebral collapse with neurological deficits [J]. Eur Spine J, 2010, 19(6): 907-915.

(收稿日期: 2018-03-26 本文编辑: 李晓乐)