

# 经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定术 在腰椎退行性疾病治疗中的应用

陈齐平<sup>1</sup>, 赵志<sup>1</sup>, 闵星星<sup>1</sup>, 沈进稳<sup>2</sup>

(1. 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江省中医院, 浙江 杭州 310006)

**摘要** 各种腰椎退行性疾病在临床较为常见, 经规范非手术治疗后无效或症状加重的患者需选择手术治疗。以往的经典术式为经后正中入路椎间融合椎弓根螺钉内固定术, 但经过多年临床应用, 该手术入路和固定方式均暴露出一些不足。椎间融合椎弓根螺钉内固定术的主要问题是术后相邻节段退变加速, 而后正中入路需广泛剥离竖脊肌, 术后常残留腰痛。为解决椎间融合椎弓根螺钉内固定术存在的问题, 研究者研发出了多种腰椎非融合内固定系统, 其中 K-Rod 脊柱动态稳定系统是近年来研发的一种腰椎非融合内固定系统, 属于后路动态稳定系统。Wiltse 入路是经多裂肌与最长肌间隙进入, 直接暴露上下关节突及外侧横突, 无需大范围剥离椎旁肌, 可减少多裂肌损伤, 保留棘突上肌肉及韧带的附着点, 有助于维持脊柱稳定性。从近年来报道经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定术治疗腰椎退行性疾病的文献来看, 在严格把握适应证的前提下, 该术式既可实现有效固定, 又可避免邻近节段退变加速的问题, 创伤较小, 短期疗效满意。相信随着技术的进步, 该手术的适应证将进一步扩大, 中远期疗效也将进一步提高。

**关键词** 腰腿痛; 脊柱融合术; 腰椎; K-Rod 脊柱动态稳定系统; Wiltse 入路

腰椎是人体中最早发生退行性病变的部位, 常表现为腰椎不稳、腰背部及下肢疼痛等。腰椎退行性疾病经长时间非手术治疗后无效或症状加重时须选择手术治疗。以往椎间融合椎弓根螺钉内固定术一直被认为是治疗腰椎退行性疾病的经典术式。但长期随访研究发现, 椎间融合椎弓根螺钉内固定术存在术后腰椎活动度丢失、加速邻近节段退变等并发症<sup>[1-3]</sup>。后正中入路作为传统的后方入路一直沿用至今, 但因术中广泛剥离竖脊肌, 存在术后残留腰痛等问题<sup>[4-6]</sup>。

脊柱外科技术及微创技术的快速发展使得应用腰椎非融合内固定技术治疗腰椎退行性疾病成为可能。目前常用的腰椎非融合内固定系统主要包括 Dynesys 系统、Coflex 系统、X-Stop 系统及 K-Rod 脊柱动态稳定系统等, 脊柱动态稳定系统能够提供与融合固定系统相同的稳定性, 具有更好的屈曲范围, 并且能减少邻近节段代偿活动及椎间盘的负荷, 延缓其退变<sup>[7-8]</sup>。K-Rod 系统是临床常用的后路非融合系统之一, 在临床中常配合 Wiltse 入路使用。本文就经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定治疗腰椎退行性疾病的相关内容进行了探讨, 现总结报告如下。

## 1 K-Rod 脊柱动态稳定系统和 Wiltse 入路

K-Rod 脊柱动态稳定系统属于腰椎后路经椎弓根动态稳定系统, 由中国台湾宝楠公司生产, 于 2005 年通过美国食品药品监督管理局认证并开始应用于临床, 最早在中国台湾地区使用<sup>[9]</sup>。该系统在保证腰椎稳定的同时, 追求动态功能重建。该系统包括万向钛合金椎弓根螺钉、聚醚醚酮树脂包裹钛合金电缆的弹性棒、钛合金锁定盖。新型聚醚醚酮的弹性模量介于松质骨和皮质骨的弹性模量之间, 可弯曲 67°、扭转 30°。此外, 其固定后形成的具有微动减震作用的弓形结构可以减轻椎弓根螺钉和钛棒的应力遮挡, 降低断钉断棒的风险。吴长福等<sup>[10]</sup>认为该系统能在过伸、过屈位分别提供最大和最小的支撑力, 相对减小了相邻椎体应力水平, 并在过屈位降低了螺钉作用在椎间盘和椎弓根的压力。K-Rod 系统通过撑开能维持椎间孔高度, 减少椎间孔对神经根的压迫, 允许手术节段椎体间有部分活动度, 更符合腰椎的生物力学特点, 可维持后柱的稳定, 在休息状态也可降低椎间盘压力<sup>[11-12]</sup>。Dynesys 系统也同属于后路经椎弓根动态内固定装置, 但 K-Rod 系统在伸展、扭转和侧向弯曲时提供了更大的刚度, 减小了屈曲时椎弓根螺钉、椎弓根及相邻椎间盘的应力<sup>[11]</sup>。Coflex 系统和 X-Stop 系统同属棘突间撑开装置, 不适用于需要大范围减压、关节突不能保留或者棘突间结构存在变

异者<sup>[13-15]</sup>。

Wiltse 入路由 Wiltse 自 Watkins 入路改良而来,并于 1968 年首次报道<sup>[16-17]</sup>。该入路是经多裂肌与最长肌间隙进入,直接暴露上下关节突及外侧横突,无需大范围剥离椎旁肌,可减少多裂肌损伤,保留棘突上肌肉及韧带的附着点,有助于维持脊柱稳定性。Park 等<sup>[18-21]</sup>的研究表明,Wiltse 入路对椎旁肌肉影响较小,出血量少、术后疼痛较轻、住院时间短、并发症发生率低。

## 2 经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统内固定术在腰椎退行性疾病治疗中的应用现状

陈博来等<sup>[22]</sup>采用经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统治疗腰椎退行性疾病,术后患者疼痛明显减轻,腰部功能明显改善。赵志芳等<sup>[23]</sup>通过平均 1 年的随访发现,采用 K-Rod 脊柱动态稳定系统内固定术治疗后,患者腰椎椎间隙高度未见丢失,与行后路常规全椎板减压内固定患者相比,在手术时间、术中出血量、住院时间及患者主观满意度方面均存在明显优势。李瀚卿等<sup>[24-27]</sup>的研究发现,腰椎融合联合邻近节段 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定不仅能维持椎间隙高度,还使保护节段的部分关节活动能力得以保留,已发生退变的邻近节段也得到了保护。周伟<sup>[28]</sup>的研究发现,采用 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定的患者,术后疼痛症状和功能障碍明显改善,认为采用 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定治疗腰椎退行性疾病可达到固定和活动的良好平衡。谢雁春等<sup>[29]</sup>运用 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定治疗多节段腰椎退行性疾病患者 28 例,术后 12 个月时患者的 Oswestry 功能障碍指数、疼痛视觉模拟量表评分均明显减小。

## 3 经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统内固定术的适应证和禁忌证

目前国内外对于 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定术的适应证及禁忌证尚未形成统一标准。Sengupta 等<sup>[30]</sup>回顾相关文献后认为,后路动态稳定系统的主要适应证为椎间盘和关节突关节轻度退变、多节段椎间盘退变,特别是融合后关注相邻节段退变的年轻患者,而椎间盘和关节突关节退变严重、椎体严重不稳定的首选治疗方式仍为融合手术。周伟<sup>[28]</sup>认为,K-Rod 脊柱动态稳定系统固定术的适应证包括:①腰椎管狭窄或退行性腰椎滑脱导致的神经源性腰痛;②单

节段或多节段椎间盘退变导致的腰痛;③减压手术导致的医源性腰椎不稳;④退行性脊柱侧弯导致的腰椎椎管狭窄,且处于进展期。陈博来等<sup>[22,31-33]</sup>的观点也基本与此一致,在考虑医疗风险及费用等因素后,认为以下几种情况应视为 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定术的禁忌证:①合并严重骨质疏松者;②体质指数  $> 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ;③对植入物过敏;④大于 II 度的腰椎滑脱;⑤结构性脊柱侧弯;⑥合并严重内科疾病;⑦跨节段固定;⑧合并感染性疾病;⑨椎体摘除后的固定;⑩无法正常植入椎弓根钉;⑪妊娠期妇女。岳兵等<sup>[26]</sup>也将骨质疏松症、体质指数  $> 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 、合并严重内科疾病等相关情况视为该手术的禁忌证。

## 4 经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统内固定术的不足及可能的并发症

尽管经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定可明显改善腰椎退行性疾病患者的临床症状,但也存在一定的局限性,主要适用于早期、轻度的腰椎退行性疾病。现有的非融合固定系统均不能完全取代脊柱融合术。此外,该手术的适应证、固定失败后的翻修率、中远期的临床应用效果等问题也尚未明确<sup>[34]</sup>。由于在临床应用时间较短,有关其并发症的报道较少,至于是否会随时间推移而出现类似 Dynesys 系统发生的固定强度减弱、螺钉松动甚至疲劳断裂以及感染等并发症<sup>[35]</sup>,仍需长期随访研究。

## 5 小结

目前有关 K-Rod 脊柱动态稳定系统治疗腰椎退行性疾病的文献较少,但对其疗效均持肯定态度。该系统较之于其他动态稳定系统具有以下优势:①既能实现动态稳定,又可维持椎间高度、支撑椎体;②可用于多节段的脊椎手术;③操作简单。此外,国内部分医生探索的腰椎融合联合邻近节段 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定的手术方式,在维持腰椎活动度、减缓邻近节段退变方面显示出了良好的短期疗效。但对于中重度椎体滑脱、失稳,该系统难以有效固定。该系统在材料结构设计方面也需要改进,以提供稳定的复位装置,同时降低费用。

总之,在严格把握适应证的前提下,应用经 Wiltse 入路 K-Rod 脊柱动态稳定系统固定治疗腰椎退行性疾病,既可实现有效固定,又可避免邻近节段退变加速的问题,创伤较小,短期疗效满意。相信随着技术的进步,该手术的适应证将进一步扩大,中远期疗

效也将进一步提高。

## 6 参考文献

- [1] XIA X P, CHEN H L, CHENG H B. Prevalence of adjacent segment degeneration after spine surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 38(7): 597-608.
- [2] MASEVNIN S, PTASHNIKOV D, MICHAYLOV D, et al. Risk factors for adjacent segment disease development after lumbar fusion[J]. Asian Spine J, 2015, 9(2): 239-244.
- [3] 陈岩松, 陈哲, 王硕凡. 脊柱融合术后相邻节段退变原因及预防措施的研究进展[J]. 中医正骨, 2018, 30(4): 54-58.
- [4] YANG M, LI C, CHEN Z, et al. Short term outcome of posterior dynamic stabilization system in degenerative lumbar diseases[J]. Indian J Orthop, 2014, 48(6): 574-581.
- [5] 顾仕荣, 张明, 陈斌辉, 等. 经肌间隙入路或后正中入路行腰椎融合术的效果及其对椎旁肌损伤的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(4): 320-324.
- [6] 聂富祥, 贺海泽, 朱文辉, 等. 一次性可扩张通道下微创经椎间孔入路腰椎间融合术治疗单节段腰椎退行性疾病[J]. 中医正骨, 2017, 29(5): 34-36.
- [7] SCHMOELZ W, HUBER J F, NYDEGGER T, et al. Dynamic stabilization of the lumbar spine and its effects on adjacent segments: an in vitro experiment[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(4): 418-423.
- [8] BANCZEROWSKI P, VAJDA J, VERES R. Exploration and decompression of the spinal canal using split laminotomy and its modification, the "archbone" technique[J]. Neurosurgery, 2008, 62(5 Suppl 2): 432-440.
- [9] 邸宁, 王浩明, 李翰卿, 等. K-Rod 动态固定治疗腰椎间盘突出症 39 例报告[J]. 中国骨与关节杂志, 2013, 2(6): 322-327.
- [10] 吴长福, 赵卫东, 孙培栋, 等. 基于椎弓根螺钉的新型聚醚醚酮树脂动态稳定内固定系统的生物力学评价[J]. 中华创伤骨科杂志, 2013, 15(9): 800-803.
- [11] LIN H M, PAN Y N, LIU C L, et al. Biomechanical comparison of the K-ROD and Dynesys dynamic spinal fixator systems - a finite element analysis[J]. Biomed Mater Eng, 2013, 23(6): 495-505.
- [12] PONNAPPAN R K, SERHAN H, ZARDA B, et al. Biomechanical evaluation and comparison of polyetheretherketone rod system to traditional Titanium rod fixation[J]. Spine J, 2008, 9(3): 263-267.
- [13] 黎俊, 瞿玉兴. 动态固定技术治疗腰椎退行性病变的应用进展[J]. 颈腰痛杂志, 2015, 36(5): 420-422.
- [14] 张翰, 闫景龙, 奚春阳, 等. 腰椎弹性固定进展研究[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(5): 985-988.
- [15] 刘建生, 赵建武. 非融合技术治疗脊柱退行性疾病研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(1): 214-216.
- [16] WILTSE L L, BATEMAN J G, HUTCHINSON R H, et al. The paraspinal sacrospinalis - splitting approach to the lumbar spine[J]. J Bone Joint Surg Am, 1968, 50(5): 919-926.
- [17] KETTLER A, SCHMOELZ W, KAST E, et al. In vitro stabilizing effect of a transforaminal compared with two posterior lumbar interbody fusion cages[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(22): 665-670.
- [18] PARK Y, HA J W. Comparison of one-level posterior lumbar interbody fusion performed with a minimally invasive approach or a traditional open approach[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(5): 537-543.
- [19] 王倩, 李成周, 马晓庆, 等. Wiltse 入路与后正中入路非融合 K-Rod 内固定术治疗腰椎间盘突出症比较研究[J]. 北京医学, 2016, 38(10): 1122-1124.
- [20] 张锋, 张文志, 段丽群, 等. Wiltse 入路与传统后正中入路治疗胸腰段骨折疗效比较[J]. 颈腰痛杂志, 2013, 34(2): 136-138.
- [21] 张如骥, 雷焦, 梁杰. 经后正中与肌间隙入路腰椎融合术的 Meta 分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(7): 622-626.
- [22] 陈博来, 许鸿智, 杨一帆, 等. 新型经椎弓根动态稳定系统(K-Rod)治疗腰椎退行性疾病[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(13): 1278-1282.
- [23] 赵志芳, 楼肃亮, 杨永宏, 等. 髓核摘除结合 K-Rod 系统植入治疗中青年旁侧型腰椎间盘突出伴腰椎不稳[J]. 颈腰痛杂志, 2012, 33(6): 470-472.
- [24] 李瀚卿, 施荣茂, 周强, 等. 腰椎融合辅以邻近节段动态固定治疗腰椎退行性疾病的早期临床疗效观察[J]. 脊柱外科杂志, 2014, 12(1): 5-10.
- [25] 方明, 陆建猛, 俞武良, 等. 腰椎融合联合邻近节段 K-Rod 动态固定治疗腰椎退行性疾病[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(3): 215-219.
- [26] 岳兵, 蒋国强, 卢斌, 等. K-Rod 脊柱动态稳定系统在多节段腰椎退行性疾病中的临床应用[J]. 中国骨伤, 2015, 28(11): 988-993.
- [27] 王顺义. 邻近节段辅以 k-rod 动态固定在腰椎融合术治疗腰椎退行性疾病的临床应用[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(5): 495-497.
- [28] 周伟. 融合与非融合技术治疗腰椎退变性疾病对照研究[J]. 中国继续医学教育, 2015, 7(32): 109-110.

(下转第 51 页)