

重视成人脊柱畸形术后的近端交界性后凸

Focus on the proximal junctional kyphosis following correction of adult spine deformity

邱 勇

(南京大学医学院附属鼓楼医院脊柱外科 210008 南京市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2014.08.02

中图分类号: R682.3, R619 文献标识码: C 文章编号: 1004-406X(2014)-08-0677-03

成人脊柱畸形(adult spine deformity, ASD)若出现畸形不断进展、合并冠矢状面失平衡以及保守治疗无效的疼痛,常需手术^[1]。与青少年特发性脊柱侧凸畸形不同,成人脊柱侧凸畸形的术后并发症相对较多,如近端交界性后凸(proximal junctional kyphosis, PJK)。有文献^[2]报道 PJK 在成人脊柱畸形术后的发生率高达 20%以上,严重的 PJK 会引起疼痛、功能丧失、畸形进展等一系列问题,甚至最终导致翻修手术。因此掌握 PJK 的定义、发病率、危险因素及处理方法在治疗 ASD 中尤为重要。

1 PJK 的定义变迁及分级

目前一般认为 PJK 是邻近节段疾病(adjacent segment disease)的一种特定影像学表现,发生于脊柱侧凸或后凸畸形的矫形术后,在成人脊柱畸形中较为多见。关于 PJK,应用最广泛、也是最先提出的定义是上固定椎(upper instrumented vertebra, UIV)下终板与 UIV 上方两个椎体(UIV+2)的上终板间的后凸角度(proximal junctional angle, PJA) $>10^{\circ}$ 。此后,Helgeson 等^[3]提出 PJA $>15^{\circ}$ 才能被定义为 PJK。而 Bridwell 等^[4]认为以 PJA $>10^{\circ}$ 或 15° 作为定义过宽,伴 PJK 与不伴 PJK 患者的 SRS-22 评分差异均无统计学意义,因此提出应把 PJA $>20^{\circ}$ 作为 PJK 的诊断标准。

除了关于 PJA 的争议,近年来另一个与 PJK 相似的概念——近端交界性失败(proximal junctional failure, PJF)被更多地研究及使用。PJF 这一概念最早由 Hart 等于 2012 年在 AAOS 及 SRS 会议上提出,定义为 PJA 角 $>10^{\circ}$,且包含下列一个以上表现:UIV 或 UIV+1 椎体的骨折、后方韧带损伤、UIV 的内固定拔出。与 PJK 存在一定区别的是 PJF 通常被认为是一种急性损伤而不是进展性畸形,且 PJF 的主要原因被推测为椎弓根螺钉产生的机械应力施加于交界区;而 PJK 的可能原因是后路手术造成的后方张力带损伤。最近,Yagi 等^[2]提出了 PJK 和 PJF 的分级标准,根据是否存在交界区结构损伤、PJA 角的大小及 UIV 上方是否存在椎体滑移进行分型和分级。这一分级的可靠性、一致性及临床意义还有待进一步验证和研究。

2 PJK 的发生率及危险因素

在成人脊柱畸形手术中,PJK 有广泛报道,其发生率因随访时间、研究样本、手术方案的差别而各不相同。Kim 等^[5]报道了在最少 5 年随访后,固定节段在 5 个 PJK 的发生率为 20%;而 Glattes 等^[7]纳入病例为内固定节段达 6 个以上,平均随访 5.3 年,结论是 PJK 发生率为 26%。而由于 PJF 概念提出时间较短,目前仅有两个研究报道了成人脊柱畸形术后 PJF 的发生率,Yagi 等^[2]通过回顾性研究 1668 例成人脊柱侧凸患者,报道了 PJF 的发生率为 1.4%,而 Hart 等^[8]报道的 PJF 发生率为 5.6%。由此看出无论是 PJK 还是 PJF,在成人脊柱畸形术后均存在较高的发生率,因此需要得到足够的重视并及时采取干预措施,以避免 PJK 或 PJF 的进展或加重,减少未来翻修手术的难度。

作者简介:男(1960-),主任医师,教授,博士生导师,研究方向:脊柱畸形

电话:(025)68182022 E-mail:scoliosis2002@sina.com

对于 PJK 的危险因素,目前的研究方向主要有两个:脊柱-骨盆矢状面序列的影响和手术因素的影响。Maruo 等^[9]认为腰椎前凸(lumbar lordosis, LL)的矫正值 $>30^{\circ}$ 、骨盆入射角(pelvic incidence, PI) $>55^{\circ}$ 以及术前胸椎后凸(thoracic kyphosis) $>30^{\circ}$ 是 PJK 的独立危险因素。与 Maruo 的结论类似, Kim 等^[10]提出术后 LL 的过度矫正以及矢状面平衡(sagittal vertical axis, SVA)重建不佳容易引起 PJK, 此外更大的年龄(>55 岁)也是 PJK 的危险因素。这些危险因素也与我们的临床经验相吻合,较大的 LL 矫正容易导致术后 PI 与 LL 的不匹配,出现脊柱负平衡,内固定近端在脊柱平衡代偿机制的作用下出现后凸增加;较大的 PI 通常对应较大的 TK,而胸椎后凸过大,会造成 UIV 近端应力较为集中,这些都是 PJK 发生的高危因素,因此 ASD 术前规划特别重要,一定要强调良好的矢状面重建以及矢状面脊柱骨盆参数的匹配。

关于手术因素对 PJK 发生的影响,关注的焦点主要集中于内固定的类型、UIV/LIV 的选择以及手术方式。Cammarata 等^[11]建立了 6 例成人脊柱畸形患者的脊柱模型以研究影响 PJK 的生物力学因素,结果显示双侧关节突关节切除、后纵韧带切除及近端弯棒角度的增加均显著增加术后 PJA 与近端屈曲力;而在近端使用移形棒,将棒的直径由 5.5mm 降到 4mm 可以减少 PJA 和近端屈曲力。Kebaish 等^[12]同样通过生物力学研究,认为术中对 UIV 及其近端两个椎体注射骨水泥进行强化可以预防术后 PJF 的发生。最近, Kim 等^[13]对既往研究 PJK 危险因素的文献进行了系统回顾,根据研究的结论,较大的年龄、后路融合至骶骨、前后路联合手术、胸廓成形术和 UIV 位于 T1~T3 被认为是 PJK 发生的危险因素。已有文献^[14]报道 UIV 选择在上胸段和下胸段 PJK 发生率以及对生活质量的影响并无差异,当然上胸段 PJK 会出现较多的椎体间移位,而下胸段会出现较多邻近椎体骨折。过度使用椎弓根螺钉,尤其是 LIV 位于骶骨的长节段内固定,造成内固定刚度过大,长节段坚强内固定区移行到可自由活动的交界区,如果不注重交界区张力带保护,容易出现 PJK 原因之一。因而有研究^[15]尝试 UIV 处使用椎板钩甚至附加一对肋骨钩代替椎弓根螺钉以试图降低 PJK 的发生,当然这一技术是否有效尚需时间验证。结合我们的经验和既往文献报道,我们认为除了上述因素外还有其他一些因素影响 PJK 的发生。如肥胖、椎旁肌的脂肪变、后路结构损伤、骨质疏松、长期服用类固醇类药物以及可能存在神经系统疾患比如帕金森病均容易引起 PJK。为降低 PJK 的发生率,从手术的因素考虑,我们的经验是 UIV 选择在 T4、T5 或 T10 而避免终止在胸椎后凸的顶椎区、术中合理的弯棒技巧,注意 UIV 处棘上韧带及其他后路结构的保护、注意 UIV 的水平化、努力减少术后 PJA。

3 成人脊柱畸形术后 PJK 的处理

虽然成人脊柱畸形术后 PJK 是一种常见并发症,但是并不是每一例 PJK 患者都需要接受翻修手术。Kim 等^[5]的研究表明,尽管 PJK 的发生率较高, PJK 对患者术后生活质量的影响并不严重,这一结论也得到其他学者的支持。因此,患者出现无症状 PJK 时一般无需特别处理,嘱其定期随访观察;而如果患者存在 PJK 且有比较明显的症状,出现 PJF 或者存在 PJK 持续进展,一般需要进行翻修手术,向近端延长内固定并进行神经管减压。PJK 的翻修指征一般根据医生的判断而存在差异,需要个体化处理。Hart 等^[16]对 PJF 患者行翻修手术的指征进行了研究,发现初次行前后路联合手术、有更大的 PJA 角、创伤导致的 PJF、较大的 SVA 以及女性患者,均需要进行翻修手术。Kim 等^[10]对比了需要翻修和不需要翻修的 PJK 患者,发现需要翻修的 PJK 患者年龄更大,且 LL 和 SVA 的矫正值更大。我们认为上述研究结果与我们的临床经验相符合,对于成人脊柱侧凸术后 PJK/PJF 患者,我们一般主张仅对症状性 PJK 及快速进展的 PJK 进行翻修术,因为翻修术相比初次手术存在更大的手术风险,且由于患者年龄较大,对手术耐受性差,因此我们对于 PJK 尽量进行保守治疗。但是需要注意的是症状性 PJK 以及伴随软组织或骨性结构损伤的 PJF 患者,需要及时行翻修手术,防止 PJK/PJF 的进展,提高患者的生活质量。

综上所述, PJK/PJF 有较高的发生率,可导致术后矢状面畸形加重进而影响手术疗效和患者生活质量,因此需要脊柱外科医生足够的重视。在术前充分评估患者矢状面形态及合理重建骨盆矢状面平衡,减少术中导致 PJK 的危险因素,在发生 PJK 时密切随访观察并及时干预,这样才能使成人脊柱畸形患

者获得满意的临床疗效。但 PJK/PJF 的概念提出时间较短,目前对于 PJK/PJF 的研究尚缺乏一级循证医学的临床研究。因此有必要在成人脊柱畸形患者中进行系统性的前瞻对照临床疗效评估。

4 参考文献

1. 朱锋, 鲍虹达, 邱勇, 等. 比较经椎弓根与 Smith-Peterson 截骨对退变性侧后凸畸形冠矢状面平衡重建的影响[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(4): 347-354.
2. Yagi M, Rahm M, Gaines R, et al. Characterization and surgical outcomes of proximal junctional failure in surgically treated patients with adult spinal deformity[J]. Spine, 2014, 39(10): E607-614.
3. Helgeson MD, Shah SA, Newton PO, et al. Evaluation of proximal junctional kyphosis in adolescent idiopathic scoliosis following pedicle screw, hook, or hybrid instrumentation[J]. Spine, 2010, 35(2): 177-181.
4. Bridwell KH, Lenke LG, Cho SK, et al. Proximal junctional kyphosis in primary adult deformity surgery: evaluation of 20 degrees as a critical angle[J]. Neurosurgery, 2013, 72(6): 899-906.
5. Kim HJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Proximal junctional kyphosis results in inferior SRS pain subscores in adult deformity patients[J]. Spine, 2013, 38(11): 896-901.
6. Yagi M, Akilah KB, Boachie-Adjei O. Incidence, risk factors and classification of proximal junctional kyphosis: surgical outcomes review of adult idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2011, 36(1): E60-68.
7. Glatte RC, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity following long instrumented posterior spinal fusion: incidence, outcomes, and risk factor analysis[J]. Spine, 2005, 30(14): 1643-1649.
8. Hart R, McCarthy I, O'Brien M, et al. Identification of decision criteria for revision surgery among patients with proximal junctional failure after surgical treatment of spinal deformity[J]. Spine, 2013, 38(19): E1223-1227.
9. Maruo K, Ha Y, Inoue S, et al. Predictive factors for proximal junctional kyphosis in long fusions to the sacrum in adult spinal deformity[J]. Spine, 2013, 38(23): E1469-1476.
10. Kim HJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Patients with proximal junctional kyphosis requiring revision surgery have higher post-operative lumbar lordosis and larger sagittal balance corrections[J]. Spine, 2014, 39(9): E576-580.
11. Cammarata M, Aubin CE, Wang X, et al. Biomechanical risk factors for proximal junctional kyphosis: a detailed numerical analysis of surgical instrumentation variables[J]. Spine, 2014, 39(8): E500-507.
12. Kebaish KM, Martin CT, O'Brien JR, et al. Use of vertebroplasty to prevent proximal junctional fractures in adult deformity surgery: a biomechanical cadaveric study[J]. Spine J, 2013, 23(12): 1897-1903.
13. Kim HJ, Lenke LG, Shaffrey CI, et al. Proximal junctional kyphosis as a distinct form of adjacent segment pathology after spinal deformity surgery: a systematic review[J]. Spine, 2012, 37(22 Suppl): S144-164.
14. Ha Y, Maruo K, Racine L, et al. Proximal junctional kyphosis and clinical outcomes in adult spinal deformity surgery with fusion from the thoracic spine to the sacrum: a comparison of proximal and distal upper instrumented vertebrae [J]. J Neurosurg Spine, 2013, 19(3): 360-369.
15. Arlet V, Aebi M. Junctional spinal disorders in operated adult spinal deformities: present understanding and future perspectives[J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 2): S276-295.

(收稿日期:2014-07-02 修回日期:2014-07-14)

(本文编辑 彭向峰)