

成人脊柱畸形矫形术后力学性并发症的危险因素及防范

Mechanical complications after adult spinal deformity surgery:
risk factors and preventions

钱邦平, 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.2019.06.01

中图分类号: R682.3, R619 文献标识码: C 文章编号: 1004-406X(2019)-06-0481-03

成人脊柱畸形(adult spinal deformity, ASD)可引起疼痛、功能受限甚至残疾,严重影响患者生活质量^[1]。脊柱矫形手术能够满意地重建脊柱序列,从而改善患者生活质量。然而,围手术期并发症仍然困扰着外科医师,文献报道 ASD 术后并发症高达 74%,其中,约 28%的患者需行翻修手术^[2],给患者及家庭造成了严重的经济负担。因此,正确认识这些并发症的危险因素以降低翻修率尤为重要。

ASD 术后并发症可分为非力学性和力学性。非力学性并发症表现为:神经损伤、感染和硬膜外血肿等^[3,4]。力学性并发症包括:内固定失败、假关节、交界性后凸、冠状面失衡和矫正丢失等。其中,翻修手术主要以力学性并发症为主。

1 近端交界性失败

近端交界性失败(proximal junctional failure, PJF)为脊柱后路内固定术后,近端交界区应力发生改变引起。PJF 不仅是一种影像学上的改变,还伴随着近端交界区组织结构的破坏^[5],如椎体骨折、椎间盘破坏、脱位、韧带损伤,可引起局部疼痛、畸形持续进展和神经损伤等症状,严重影响患者生活质量。其危险因素可分为患者因素和手术相关因素。患者因素包括:高龄、肥胖、肌容量差和骨质疏松等。手术相关因素包括:近端固定椎(upper instrumented vertebra, UIV)和远端固定椎(lower instrumented vertebra, LIV)节段选择、内固定器械类型、过度矫正和术后骨盆-腰椎匹配值(pelvic incidence-lumbar lordosis mismatch)过大等。一般通过改变手术策略预防 PJF 的发生^[6]:(1)适当运用骨水泥注射增强近端交界区组织结构强度或椎板钩、椎板下张力带减轻近端交界区应力;(2)选择 T10 近端椎体作为 UIV。相比于 T10 远端的椎体,UIV 选择 T10 及其近端与真肋相连的椎体同样可使近端交界区的力学稳定性增强,从而减少 PJF 的发生;(3)避免过度矫正腰椎前凸。

2 远端交界性失败

远端交界性失败(distal junctional failure, DJF)相比于 PJF 较为少见^[7],同样具有多种表现形式,如内固定远端椎间盘退变加重、高度丢失、楔形变, LIV 骨折、塌陷(break-down)、滑脱、内固定物松动、拔出等。很大一部分 DJF 由 LIV 选择不当引起,理论上,远端融合应包括矢状面稳定椎和第一个前凸型椎间盘。对于 L5/S1 椎间盘退变严重、L5 椎体倾斜 $>15^\circ$ 、L5 椎体峡部裂性滑脱、L5/S1 节段性不稳定的患者,可考虑融合至骶骨甚至骨盆。在长节段融合至骶骨或骨盆时,可通过 L5/S1 椎间融合术或 L5/S1 前方入路放置前凸型椎间融合器(hyperlordotic cage)达到更好的矢状面序列,从而减轻节段剪切力,减少远端内固定物失败^[8]。值得注意的是,合并髋关节病变也可加剧 DJF 的发生。因此,脊柱融合术后合并髋关节病变的患者需尽早考虑重建髋关节活动度^[9]。

3 内固定失败

内固定失败以断棒最为常见,一般在术后几个月到几年均可出现,文献报道中断棒发生率为 7%~22%^[10]。断棒的临床表现可分为四种类型:(1)无临床相关症状;(2)短暂性疼痛(2 周内消失);(3)持续性疼痛;(4)神经损伤症状。断棒危险因素包括高龄、肥胖、截骨处弯棒角度过大、术前脊柱畸形严重或术后残留畸形等。断棒部位多出现在脊柱前方结构缺损或后方结构不连续的水平、三柱截骨的部分或腰骶骨盆连接处^[11]。理论上,强直性脊柱炎患者骨愈合能力强,矫形术中截骨处骨面(bone-on-bone)融合可避免术后断棒。此外,前纵韧带骨化也可通过增强脊柱力学稳定性减少断棒发生。但相关研究表明,强直性脊柱炎胸腰椎后凸畸形截骨矫形术后,即使截骨处达到坚固融合仍可发生断棒,且截骨椎节段局部弯棒角度过大和选用细棒为其危险因素^[12]。因此,选用粗棒、多棒技术、术中应用骨移植材料促进骨融合、钛网或自体髂骨以支撑截骨前柱大块缺损等加强脊柱-内固定棒复合体力学稳定性均可减少断棒的发生。

4 假关节

无论是前路、后路还是前后路联合手术入路都不能完全避免 ASD 融合术后假关节的发生,但以前路联合入路的发生率最低^[13]。发生假关节的危险因素有:高龄、融合至骶骨、融合节段或截骨范围广泛等^[14]。假关节最常发生于三柱截骨处,其次为胸腰段和 L5/S1,因为这些区域在日常活动时所受应力更大,骨愈合阻力也相应增加。假关节的诊断存在一定难度,一般通过临床症状、影像学检查和术中探查确诊。患者往往发生假关节区域的压痛、逐渐加剧的疼痛或活动时出现的疼痛等临床表现。假关节在影像学检查上可表现为内固定物失败、畸形进展、动力位片上椎体结构发生位移或 CT 上骨小梁等骨性结构中断,CT 三维重建为诊断假关节的金标准。此外,还可通过术中探查确认融合状态,术者可行节段性加压试验,若脊柱近端和远端出现位移则表明存在假关节。行假关节翻修手术时,应彻底清理截骨处周围的椎板、关节突、横突及周围附着的软组织,修整出植骨床以利于骨移植物的置放从而促进骨融合。同时可利用各种椎间融合技术、前后路联合、多棒技术以加强脊柱稳定性从而减少假关节发生。对于患者,戒烟、补充维生素 D、避免射线辐射也有助于术后骨质的愈合。

5 术后冠状面失平衡

ASD 术后冠状面失平衡严重影响患者生活质量,并为翻修手术的常见原因。其危险因素包括骨质疏松、肥胖、术前冠状面畸形严重和前路手术等。我们团队前期研究发现,退变性脊柱侧弯 C 型患者,即冠状面 C7 铅垂线偏向侧弯凸侧且与骶骨中线偏差>3cm,术后更易发生冠状面失衡^[15]。对于 C 型患者,可通过术中凹侧顶椎截骨、凸侧松解、凸侧经椎间孔椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)、L4/5 水平化等技术减少术后冠状面失衡。此外,腰骶弯的矫正在于术后冠状面平衡的维持同样起到重要作用。

总之,理想的矢状面、冠状面平衡重建对于避免各种力学并发症的发生尤为必要。此外,脊柱医师术前应根据患者存在的危险因素,预判可能的术后并发症,从而选取相应的手术策略和技术方法加以规避。

6 参考文献

1. 钱邦平. 退变性脊柱侧凸的手术治疗:微创还是开放? [J]. 中华医学杂志, 2018, 98(25): 1983-1984.
2. Zanirato A, Damilano M, Formica M, et al. Complications in adult spine deformity surgery: a systematic review of the recent literature with reporting of aggregated incidences [J]. Eur Spine J, 2018, 27(9): 2272-2284.
3. Maier SP, Smith JS, Schwab FJ, et al. Revision surgery after 3-column osteotomy in 335 patients with adult spinal deformity: inter-center variability and risk factors [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(11): 881-885.
4. Qian BP, Huang JC, Qiu Y, et al. Complications of spinal osteotomy for thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis in 342 patients: incidence and risk factors [J]. J Neurosurg Spine, 2018. [Epub ahead of print].

5. Denis F, Sun EC, Winter RB. Incidence and risk factors for proximal and distal junctional kyphosis following surgical treatment for Scheuermann kyphosis: minimum five-year follow-up[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2009, 34(20): E729-E734.
6. 钱邦平, 邱勇. 退变性脊柱侧凸近端融合椎的选择: 原则及相关问题[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(8): 673-675.
7. Kwon BK, Elgafy H, Keynan O, et al. Progressive junctional kyphosis at the caudal end of lumbar instrumented fusion: etiology, predictors, and treatment[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(17): 1943-1951.
8. 钱邦平. 退变性脊柱侧凸固定至骨盆的适应证及方式选择[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(8): 678-679.
9. 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-S295.
10. Yamato Y, Hasegawa T, Kobayashi S, et al. Treatment strategy for rod fractures following corrective fusion surgery in adult spinal deformity depends on symptoms and local alignment change[J]. J Neurosurg Spine, 2018, 29(1): 59-67.
11. Luca A, Lovi A, Galbusera F, et al. Revision surgery after PSO failure with rod breakage: a comparison of different techniques[J]. Eur Spine J, 2014, 23(Suppl 6): 610-615.
12. Zhao SZ, Qian BP, Qiao M, et al. Does solid fusion eliminate rod fracture after pedicle subtraction osteotomy in ankylosing spondylitis-related thoracolumbar kyphosis?[J]. Spine J, 2019, 19(1): 79-86.
13. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Pseudarthrosis in adult spinal deformity following multisegmental instrumentation and arthrodesis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(4): 721-728.
14. Kim YC, Lenke LG, Hyun SJ, et al. Results of revision surgery after pedicle subtraction osteotomy for fixed sagittal imbalance with pseudarthrosis at the prior osteotomy site or elsewhere: minimum 5 years post-revision[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2014, 39(21): 1817-1828.
15. Bao H, Yan P, Qiu Y, et al. Coronal imbalance in degenerative lumbar scoliosis: prevalence and influence on surgical decision-making for spinal osteotomy[J]. Bone Joint J, 2016, 98-B(9): 1227-1233.

(收稿日期:2019-01-20 修回日期:2019-02-14)

(本文编辑 彭向峰)

消息

2019第三届中国康复医学会综合学术年会 暨国际康复设备展览会的通知

为贯彻落实“健康中国战略”部署,发挥高端学术会议引领辐射作用,加强康复医学学术交流与合作,促进康复医学科技创新与成果转化,推动国家康复医学事业快速发展,定于2019年11月在北京举办2019第三届中国康复医学会综合学术年会暨国际康复设备展览会。现将有关事项通知如下。

时间和地点:2019年11月22~24日,北京国家会议中心。

主题:“守正创新,融合发展,构建康复事业共同体”。

主要内容:第三届国际康复主论坛、第三屆中美康复论坛、第二屆中德康养结合论坛等50个专题康复学术论坛及理论操作培训,颁发2019年度中国康复医学会奖项。

参会人员:中国康复医学会领导、常务理事、理事,所属分支机构委员、会员,各省、自治区、直辖市康复医学会委员、会员,相关专业技术人员。

注册缴费:参会人员1200元/人,学会会员1100元/人,学生500元/人,预先通过会议网站注册缴费优惠价1000元/人、学会会员900元/人,优惠截止时间10月31日。会议交通、食宿费用自理,报名注册缴费和住宿登记网址 <http://3096.medcircle.cn>。会议注册代表可获记国家继续教育一类学分8分。

论文征集:会议组织论文征集,由组委会安排专家评审,颁发优秀论文奖励证书。投稿使用会议网上注册系统(pc端登陆会议网站 <http://3096.medcircle.cn>,点击“在线投稿”完成投稿),投稿截止时间为2019年8月31日。

国际康复设备展览会:同期举办第三届国际康复设备展览会,设立400个标准展位,展览面积1.5万平方米,参展商及产品信息将编入企业名录提供参会代表,并在中国康复医学会门户网站公布。

联系方式:大会组委会秘书处。联系人员:张文豪 18801229172(会务);刘美彤 18310834939(注册);于宛平 18810606365(招展);联系电话:010-64210670 转 600、607;通信地址:北京市朝阳区北辰东路8号汇欣大厦A座307室;电子邮箱:congress@carm.org.cn。