

综述

脊柱侧凸矫形术后近端交界性后凸畸形的研究进展

王静杰, 赵永飞, 李明

(第二军医大学附属长海医院骨科 200433 上海市)

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2008)-08-0638-03

脊柱侧凸矫形手术的目的是矫正畸形、重建躯干平衡,而这种平衡决不仅仅是冠状面的平衡,从术后的远期效果来看,矢状面平衡的意义重大。而矢状面上以往探讨的焦点多集中在融合区域远端运动节段的功能^[1-2]。随着第三代后路矫形器械的发展及为了更大程度地保留脊柱的运动节段,越来越多地采取选择性后路节段性融合的手术策略,但术后融合节段近端交界性后凸畸形(proximal junctional kyphosis, PJK)的发生已引起众多学者的关注^[3-8]。笔者就 PJK 的发生率、相关危险因素、发生机制及对患者的影响等内容进行文献回顾,综述如下。

1 PJK 的定义

Bernhardt 等^[9]最早对正常脊柱的矢状面角度进行了定义,认为矢状面上单个节段的后凸角度不应大于 5°,否则视为后凸畸形。Glattes 等^[9]认为,如果术后影像学同时满足以下两项则认为发生近端交界性后凸畸形:(1)术后近端交界区后凸角度大于 10°;(2)同术前相比近端交界区角度增大 10°以上。此已为广大学者^[7,8]认可,近端交界区的后凸角度测量选取融合节段近端的两个椎间隙为准,即测量融合节段最上端的椎体(UIV)的下终板和其近端相邻第二个椎体的上终板,其目的在于避免测量单个椎间隙带来的误差。

2 PJK 的发生率及危险因素

由于随访时间及随访患者数量的差异等因素,有关 PJK 的发生率各家报道不一(26%~46%)^[4-8]。Lee 等^[4]对 69

例行后路矫形的脊柱侧凸患者平均随访 2 年,其中 37 例(46%)术后发生近端后凸畸形,该作者认为术前单节段后凸角度大于 5°为 PJK 发生的高危因素,此时上端椎若终止于该节段则术后发生 PJK 的几率明显增大。故术前制定融合方案时应充分考虑该因素,以求跨过该节段以避免术后 PJK 的发生。Rhee 等^[5]对 110 例行前路或者后路矫形手术的脊柱侧凸患者平均随访 32 个月,发现术后 PJK 的发生同后路手术关系密切,60 例行后路手术患者共有 21 例(35%)发生 PJK,而 50 例行前路手术者只有 5 例(10%)术后近端后凸角度增大 10°以上。Glattes 等^[6]报道 81 例成人脊柱侧凸患者行后路矫形手术后平均随访 5.3 年的结果,PJK 发生率为 26%(21 例);作者认为虽然本组数据显示术前近端交界区后凸角度同术后 PJK 的发生无关,但仍建议融合节段应跨过所有后凸角度较大的区域;作者还比较了不同类型的内固定对近端交界区后凸角度的影响,发现 9 例使用全节段椎弓根螺钉矫形的患者中有 4 例发生了 PJK,由于样本量小无法进行统计学分析。

随着椎弓根螺钉技术越来越多地应用于胸椎脊柱侧凸的矫形,有学者比较了螺钉系统同以往的钩系统对近端交界区的影响。2005 年 Kim 等^[7]针对青少年特发性脊柱侧凸(AIS)患者行后路矫形融合手术后近端交界区的变化情况进行了长期随访观察并系统地探讨了其发生的危险因素。193 例患者平均随访 7.3 年,PJK 发生率为 26%(50 例);其中 41 例在术后 2 年内角度迅速增大,此后一直到随访结束时进展缓慢。作者认为患者的性别、年龄、Risser 征、主弯的角度及矫正率、术前近端交界区的后凸角度、上端椎的位置及上端椎采用的内固定类型等均同 PJK 的发生无关;而相关危险因素包括:(1)术前胸椎后凸角度(T5~T12)大于 40°;(2)胸廓成形术;(3)使用钉钩混合系统(相

第一作者简介:男(1982-),硕士研究生,研究方向:脊柱外科
电话:(021)25074887 E-mail:wang0909jie@yahoo.com.cn

- pansion thoracoplasty[J].Oper Tech Orthop,2005,15(4):315-325.
- Campbell RM Jr, Hell-Vocke AK. Growth of the thoracic spine in congenital scoliosis after expansion thoracoplasty[J]. Bone Joint Surg Am,2003,85(4):409-420.
 - Emans JB, Caubet JF, Ordonez CL, et al. The treatment of spine and chest wall deformities with fused ribs spine by expansion thoracostomy and insertion of vertical expandable prosthetic titanium rib: growth of thoracic spine and improve-

- ment of lung volumes[J].Spine,2005,30(Suppl 17):58-68.
- Campbell RM Jr, Smith MD, Mangos JA, et al. The treatment of thoracic insufficiency syndrome associated with progressive early onset scoliosis by opening wedge thoracostomy [C]. Presented at the Annual Meeting of the Scoliosis Research Society. Miami, FL: 2005.

(收稿日期:2007-09-19 修回日期:2007-10-18)

(本文编辑 李伟霞)

对于全钩系统)。2007 年 Kim 等^[8]继续对 410 例采用三种不同类型后路内固定系统矫形的 AIS 患者术后发生 PJK 的原因及影响因素进行评估, 平均随访 2 年, PJK 发生率为 27%(111/410); 统计学分析再次证实术前胸椎后凸角度大于 40°、胸廓成形术为 PJK 发生的危险因素; 对三种内固定系统(全钩、钉钩混合和全钉)之间的比较分析发现, 同全钩系统比较, 使用钉钩混合系统和全钉系统内固定术后 PJK 的发生率较高, 且发生率在三组之间有明显的递增趋势(全钉组>钉钩混合组>全钩组)。作者认为使用刚性更强的后路矫形系统可能更容易导致 PJK; 同时作者发现术中胸椎后凸角度减少较大(>5°)者容易发生 PJK, 建议对胸椎的矢状面进行干预时应谨慎。

3 PJK 的发病机制

尽管众多研究证实脊柱侧凸矫形术(尤其是后路手术)后 PJK 有一定的发生率, 但是对于其发生的机制各学者说法不一。Peterson 等^[9]认为后路的坚固融合必然会导致脊柱所承受的应力集中于内固定的两端, 从而加速其椎间盘的退变而产生后凸。Kahn 等^[10]认为脊柱侧凸的后路矫形手术破坏了脊柱后方的肌肉、韧带等软组织, 从而导致小关节容易发生脱位和椎间隙的张开, 最终将导致交界区后凸的产生。他们认为这一点从后凸畸形多发于神经肌肉性疾病患者中可以得到有力的证明。而 Monney 等^[12]和 Halm 等^[13]认为 PJK 的发生同术中矫形力的应用太大相关。在 Monney 报道的一组胸腰段脊柱侧凸行后路节段性融合的病例中, 避免应用凹侧的撑开力进行矫形, 术中均先行凸侧置棒并行转棒矫形辅以凸侧平移、加压等, 但是随访 49 个月显示本组中仍有部分患者术后出现 PJK。而 Yang 等^[14]报道的 14 例胸腰段侧凸患者均行后路选择性短节段融合, 术后随访 2 年以上, 共有 6 例发生近端后凸畸形。他认为矫形力的差异可能并不是导致 PJK 发生的主要因素, 避免在凹侧撑开的意义主要在于避免对腰椎前凸的破坏。

Rhee 等^[9]认为后路手术容易导致术后 PJK 发生的主要原因有: (1) 后路手术破坏了脊柱后方的张力带 (posterior tension band); (2) 使用加压力对冠状面上近端胸弯进行矫形时对近端交界区产生的影响; (3) PJK 的出现可能是对手术造成胸椎后凸(T5~T12)减小的代偿。其中最后一点可以通过 Hilibrand 等^[15]和 Hardacker 等^[16]的研究加以验证。他们发现如果矫形手术导致胸椎后凸减小, 那么术后大部分患者会出现代偿性颈椎前凸变小以维持脊柱在矢状面上的整体平衡。Lee 等^[14]的研究也证实了这一推论, 他强调应该从脊柱固有的生理曲度对保持躯干总体平衡的作用角度来认识 PJK 的发生。由于脊柱侧凸患者有很大一部分术前为平背畸形(胸椎后凸角度小于 10°), 所以术中在中、下胸椎区域纠正平背之后必然会发生术后代偿性的颈椎曲度的变化, 而此时很可能导致原本即存在的近端后凸进一步加重, 以平衡发生变化的颈椎曲度, 从而

更好地维持整体的平衡(如保持头颅居中、视线水平)。他对 69 例后路手术患者平均随访 2 年, 相对非 PJK 组, PJK 组病例术后胸椎后凸角度均增加较多(非 PJK 组由 23.3°增加到 26.4°, PJK 组由 32.7°增加到 45.9°), 这一点也从某种程度上印证了他的推论。

Glattes 等^[9]通过对成人脊柱侧凸术后 PJK 发生情况的分析, 认为 PJK 的发生究竟是手术造成的还是由于年龄增长带来的退变而引起的结果尚难定论。因为随着年龄的增长, 随之而来的骨质疏松和椎间盘退变必然会造成局部产生一定的后凸。作者认为不能武断地将 PJK 归因为某一种因素而更应该理解为一个多因素造成的畸形。

4 PJK 对患者的影响评估

多组研究结果^[6-8]表明, 虽然 PJK 在脊柱侧凸矫形术后确有一定的发生率, 但是这一现象似乎更多的只是一种影像学的表现, 而没有对患者的生活质量造成影响(引起相应的临床症状诸如局部的疼痛、严重的外观畸形和功能障碍等)。Glattes 等^[9]和 Kim 等^[7,8]采用 SRS-24 系统分别对成人脊柱侧凸和青少年特发性脊柱侧凸后路矫形术后的患者进行问卷调查, 结果显示无论是自我外观满意度还是疼痛评分, PJK 组同非 PJK 组均没有明显差异。对此 Glattes 和 Kim 一致认为可能有两种解释: (1) 两组确实无差异, 即 PJK 对患者本身确实没有影响而仅仅是一种影像学的异常; (2) SRS-24 系统的灵敏度不足以反映出两组的差异。Glattes 似乎更倾向于第二种解释, 他认为颈胸交界处的后凸畸形很可能引起颈肩部的疼痛, 但是在评分的选项中只有“背部疼痛(back pain)”, 这一概念的模糊可能会导致很高的假阴性率。

由于随访中 PJK 更多地表现为影像学的异常, 大部分学者对于 PJK 发生后的处理措施没有做进一步的探讨。然而在诸多报道中仍然有少数因为 PJK 而行翻修手术的病例。Lee 等^[14]报道在其随访病例中有 1 例患者尽管并没有出现疼痛或者功能障碍, 但是患者因对近端的后凸畸形极度不满而强烈要求行翻修手术, 将融合节段从 T4 延长至 T2, 很好地矫正了后凸畸形。Yang 等^[14]也报道了 1 例胸腰弯行后路短节段融合的患者, 术后因近端交界区后凸角度进行性增大(T8~T10; 40°)而行翻修手术, 通过延长融合节段近端后凸畸形得到纠正。

综合来看, PJK 更多发生在后路矫形术后。其发生的危险因素众多, 但其确切的发生机制仍需要进一步探讨, 甚至可能需要进行相关的生物力学试验。尽管目前绝大多数研究结果^[4,6-8]都显示近端交界性后凸畸形更大程度上仅仅是一种影像学异常, 并没有对患者本身造成疼痛或者引起明显的外观畸形和功能障碍等, 但 Lee 等大多数学者仍呼吁广大脊柱外科医师应对 PJK 现象引起重视, 尽管现阶段的研究尚没有发现其会给患者的生活质量带来影响, 但鉴于矢状面平衡在远期手术疗效评估中的重大意义, 脊柱外科医师在术前制定手术方案时, 应尽可能地考虑到 PJK

相关的危险因素,对于融合节段的选择应结合冠状面和矢状面的特点进行综合考虑,同时术中尽量避免对矢状面正常曲度的破坏,从而最大程度地避免术后 PJK 的发生。

5 参考文献

1. Richards BS, Birch JG, Herring JA, et al. Frontal plane and sagittal plane balance following Cotrel-Dubousset instrumentation for idiopathic scoliosis[J]. Spine, 1989, 14(7): 733-777.
2. McCance SE, Denis F, Lonstein JE, et al. Coronal and sagittal balance in surgically treated adolescent idiopathic scoliosis with the King II curve pattern: a review of 67 consecutive cases having selective thoracic arthrodesis [J]. Spine, 1998, 23(19): 2063-2073.
3. Hee HT, Yu ZR, Wong HK, et al. Comparison of segmental pedicle screw instrumentation versus anterior instrumentation in adolescent idiopathic thoracolumbar and lumbar scoliosis[J]. Spine, 2007, 32(14): 1533-1542.
4. Lee GA, Betz RR, Clements DH III, et al. Proximal kyphosis after posterior spinal fusion in patients with idiopathic scoliosis[J]. Spine, 1999, 24(8): 795-799.
5. Rhee JM, Bridwell KH, Won D, et al. Sagittal plane analysis of adolescent idiopathic scoliosis: the effect of anterior versus posterior instrumentation[J]. Spine, 2002, 27(21): 2350-2356.
6. Glattes RC, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity following long instrumented posterior spinal fusion: incidence, outcomes and risk factors analysis[J]. Spine, 2005, 30(14): 1643-1649.
7. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG. Proximal junctional kyphosis in adolescent idiopathic scoliosis following segmental posterior spinal instrumentation and fusion: minimum 5-year follow-up [J]. Spine, 2005, 30(18): 2045-2050.
8. Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Proximal junctional kyphosis in adolescent idiopathic scoliosis after 3 different types of posterior segmental spinal instrumentation and fusion: incidence and risk factor analysis of 410 cases[J]. Spine, 2007, 32(24): 2731-2738.
9. Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction[J]. Spine, 1989, 14(7): 717-721.
10. Peterson HA. Iatrogenic spinal deformity. In: Weinstein SL (ed). The Pediatric Spine: Principle and Practice [M]. New York: Raven Press, 1994. 651-664.
11. Kahn E, Brown JC, Swank SM. Postoperative thoracic kyphosis following Luque instrumentation[J]. Orthop Trans, 1987, 11: 88.
12. Monney G, Kaelin AJ. Short posterior fusion for patients with thoracolumbar idiopathic scoliosis [J]. Clin Orthop, 1999, 364: 32-39.
13. Halm H, Niemeyer T, Link T, et al. Segmental pedicle screw instrumentation in idiopathic thoracolumbar and lumbar scoliosis[J]. Eur Spine J, 2000, 9(3): 191-197.
14. Yang SH, Chen PQ. Proximal kyphosis after short posterior fusion for thoracolumbar scoliosis [J]. Clin Orthop, 2003, 411: 152-158.
15. Hilibrand AS, Tannenbaum DA, Graziano GP, et al. The sagittal alignment of the cervical spine in adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Pediatr Orthop, 1995, 15(5): 627-632.
16. Hardacker JW, Shuford RF, Capicotto PN, et al. Radiographic standing cervical segmental alignment in adult volunteers without neck symptoms[J]. Spine, 1997, 22(13): 1472-1480.

(收稿日期: 2007-10-18 修回日期: 2008-03-13)

(本文编辑 李伟霞)

消息

第二届全国骨关节结核病专题研讨会延期通知

因受四川省汶川大地震的影响,原定于 2008 年 6 月 6~8 日在宁夏回族自治区银川市召开的“第二届全国骨关节结核病专题研讨会”,延期至 2008 年 8 月 29~31 日(之前各种通知的时间全部作废,以此通知为准)。所投稿件仍然有效,召开地点仍然在宁夏回族自治区银川市。届时将会发出正式会议通知。

研讨会的形式、讨论议题等与以往所发通知相同,采取分专题发言、座谈讨论、专家总结点评的形式,对脊柱结核基础研究进展(病原学、病理学、抗痨药物药代动力学等),脊柱结核的化疗方案,手术治疗及其效果(诊治原则、手术方法与时机、适应证、病灶未治愈与复发问题、疗效判定标准、病灶的处理、微创手术、脊柱结核合并严重畸形、截瘫的诊治)等方面进行深入细致的研讨,力求在某些方面达成共识。

时间安排: 2008 年 8 月 29 日全天报到, 30 日全天及 31 日上午学术研讨, 31 日下午撤离。

报到地点: 宁夏回族自治区银川市宁丰宾馆(银川市兴庆区解放东街 236 号)。

会务费: 1000 元人民币。

联系地址: 宁夏回族自治区银川市兴庆区胜利街 804 号 宁夏医学院附属医院骨科; 邮编: 750004; 联系人: 乔永东 13709581257, (0951) 6743242; 李平 13895078503, (0951) 6743328。投稿及报名 E-mail: nyfyguke@126.com。通过 E-mail 报名者, 请按姓名、性别、职务职称、工作单位、联系电话等信息自行编写后发至本邮箱。

由于本次会议的更期举办给您的工作及行程安排造成诸多不便,我们深表歉意,并请求您的谅解和支持!