

提高对 I 型神经纤维瘤病性脊柱侧凸后路 矫形椎弓根螺钉误置的认识

邱 勇

(南京大学医学院附属鼓楼医院骨科 210008 南京市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2010.05.01

中图分类号: R682.3, R596.1 文献标识码: C 文章编号: 1004-406X(2010)-05-0353-03

I 型神经纤维瘤病(neurofibromatosis 1, NF-1)是导致脊柱侧凸常见病变之一。根据脊柱骨骼病理损害的类型, I 型神经纤维瘤病性脊柱侧凸可分为非营养不良型(nondystrophic)和营养不良型(nystrophic)两类。前者少见,其影像学表现、疗效及并发症等类似特发性脊柱侧凸,而后路矫形误置椎弓根螺钉的风险主要发生在营养不良型脊柱侧凸中。

1 NF-1 营养不良型脊柱侧凸的影像学形态改变

营养不良型脊柱侧凸在影像学上有特征性的表现^[1],如:①侧凸呈非均匀性改变,累及节段少,通常仅涉及 4~6 个椎体,常呈锐角。②脊椎有明显的营养不良性(亦称萎缩性)改变。包括顶椎楔形变;椎体后方、前方以及侧方的扇贝形改变;椎弓根间距增宽,椎管内径扩大;椎板变薄变细及局部缺损;椎体边缘不规则,皮质骨局部破坏;椎弓根的长度减少和椎弓根变细;神经根管扩大;肋椎关节脱位;脊膜扩大膨出。③椎旁神经纤维瘤。椎管内的神经纤维瘤可向椎间孔方向扩展,有些出现脊柱后凸伴脱位的患者往往伴有巨大的椎旁肿瘤。朱锋等^[1]通过对 34 例 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者的影像学回顾研究发现,其最常见的影像学改变为:脊膜扩大或椎管内脊膜膨出、椎体边缘的扇贝形破坏及椎管扩大。

椎管扩大和椎体边缘的扇贝形改变被认为是由于脊膜的扩大膨出,不断对椎管四周压迫所致,而脊膜的扩大膨出则可能是由于脑脊液压力升高或者是硬膜囊的张力强度降低不能承受正常的压力^[2]。椎管扩大以及脊椎其他营养不良性破坏改变还可能是下列原因:椎管内外的肿瘤机械性的压迫侵犯,破坏正常脊椎结构;神经纤维瘤伴发的血管病变导致脊柱生长发育时营养不良,以上特殊的脊椎形态学改变是导致椎弓根螺钉容易被误置的基本因素。

2 NF-1 营养不良型脊柱侧凸中椎弓根螺钉误置的风险

椎弓根螺钉技术已经成为脊柱侧凸后路矫正的标准技术之一,但由于脊柱侧凸椎体发生旋转以及脊髓向凹侧移位^[3],椎弓根螺钉置入存在脊髓、神经、血管损伤的风险^[4-6]。因对不良置钉的定义不一致,文献报道的椎弓根螺钉误置率从 2.5%至 72.4%不等^[7-11]。目前关于脊柱畸形患者椎弓根螺钉精确性的研究主要局限于特发性脊柱侧凸患者中^[9,10],尚没有专门针对 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者椎弓根螺钉误置的量化报道。

Belmont 等^[11]对脊柱畸形和没有脊柱畸形患者椎弓根螺钉置钉精确性进行了比较,发现脊柱畸形患者椎弓根螺钉完全在椎弓根内的比例明显比无脊柱畸形患者低,并认为这主要是因为脊柱畸形患者的椎体旋转造成的。陈文俊等^[10]通过回顾分析 70 例 AIS 术后的 CT 影像资料,发现高危置钉主要集中在侧凸顶椎区域;并认为主要是因为椎体过度旋转使置钉时内聚难以准确掌握所致。NF-1 营养不良型脊柱侧凸较特发性脊柱侧凸累及节段短,椎体旋转更加严重,甚至会出现旋转半脱位,所以顶椎区发生椎

第一作者简介:男(1960-),教授,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(025)83105121 E-mail:scoliosis2002@sina.com

弓根螺钉误置的可能性会高于特发性脊柱侧凸。

Kuntz 等^[12]观察了 29 例进行后路胸椎椎弓根螺钉置入的患者,发现椎弓根过细的节段容易出现椎弓根螺钉的误置。陈文俊等^[10]也发现 AIS 患者顶椎区凹侧是椎弓根螺钉发生误置的高发区域,并认为这主要是因为凹侧椎弓根较凸侧的椎弓根横径小的缘故。由于 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者大多存在萎缩性的改变,存在脊膜扩大或椎管内膨出及椎体边缘的扇贝形破坏,使得椎弓根细小难以置入椎弓根螺钉。NF-1 营养不良型脊柱侧凸畸形中发生椎弓根螺钉误置的可能性理论上比特发性脊柱侧凸高。

Senaran 等^[9]认为椎弓根内壁与硬脊膜外存在 2mm 的间隙,穿破椎弓根内壁 2mm 以内的椎弓根螺钉也是可以接受的;而硬脊膜与脊髓之间也有 2mm 的间隙,穿破椎弓根内侧壁达 4mm 就有可能伤及脊髓,故认为穿破内壁 4mm 以上定义为高危置钉。NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者普遍存在脊膜扩大和椎管直径增大,硬脊膜与脊髓间的间隙较 AIS 增大,提供了更多的缓冲余地,所以笔者推测 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者出现神经并发症的风险可能并不高于其他类型的脊柱侧凸。但是硬脊膜的扩大膨出更容易造成硬脊膜的损伤和脑脊液漏的发生。Coe 等^[13]回顾了 4369 例 AIS 患者接受后路矫形内固定出现硬脊膜损伤的比例约为 0.18%,而李明等^[14]在对 19 例 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者行后路矫形内固定时出现硬脊膜损伤的比例高达 10.5%,远高于 AIS 患者。

Lammert 等^[15]测量 104 例成人 NF-1 患者(年龄 20~80 岁)骨密度,结果发现 NF-1 患者骨密度低于同龄正常对照组,Dulai 等^[16]也发现 23 例儿童 NF-1 患者(平均年龄 10.8 岁)有骨质疏松的倾向;骨密度减低将导致椎弓根螺钉把持力下降,置钉时钉道易改变等,也增加了椎弓根螺钉误置的可能性。

总之,由于 NF-1 营养不良型脊柱侧凸累及节段较少,顶椎区椎体旋转严重及椎弓根过于细小导致椎弓根螺钉置入困难并且造成椎弓根螺钉误置率增高;硬脊膜的膨大和椎管内硬脊膜膨出更易导致硬脊膜的损伤和脑脊液漏的发生;另外由于 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者骨密度较低导致椎弓根螺钉置钉后生物力学性能降低,置钉时钉道易变化等。

3 防止椎弓根螺钉误置的措施

笔者认为应在术前完善 CT 检查了解 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者椎弓根的横径,旋转方向、椎管横径及前后径,椎体形态,MRI 检查了解硬脊膜状况、神经根以及椎旁肿瘤的有无。针对 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者椎弓根狭小、骨质疏松等特点可选择直径较小的椎弓根螺钉,由于脊髓一般向凹侧偏移^[3],理论上螺钉误置后脊髓损伤几率会高,可以在凹侧顶椎区适当减少螺钉置入,而在凸侧适当多置入椎弓根螺钉,增加置入物的密度。这样可在不增加置入物并发症的前提下保证矫形和固定的效果。

传统的椎弓根路径置钉发生困难时可以考虑通过“椎弓根-肋骨间(IN-OUT-IN)”^[17]途径置钉。一些学者^[18-20]通过多种途径测量发现椎弓根肋骨复合体的横径大约为椎弓根横径的 2~3 倍,这就保证了“椎弓根-肋骨间”途径置钉的安全性。该方法是传统椎弓根途径置钉的重要补充,尤其适用于 NF-1 营养不良型脊柱侧凸患者椎弓根过于细小以致难以使用传统的椎弓根路径置钉时。

在脊柱导航系统帮助下置钉也是防止椎弓根螺钉误置的有效措施。Kosmopoulos 等^[21]通过荟萃分析(Meta 分析),比较了 3059 枚使用导航技术置入的椎弓根螺钉和 12299 枚未用导航置入的椎弓根螺钉的置钉精确性,发现导航技术下置钉精确性达到 95.1%,而非导航的置钉精确性为 90.3%。因此在可使用导航系统提高 NF-1 营养不良型脊柱侧凸的椎弓根螺钉置入的精确性。

近年也有使用椎板螺钉进行后路脊柱矫形固定并获得成功的个案报道^[22,23],但这种固定方法尚需进一步进行解剖和生物力学的论证。开放椎管法在直视下置钉也可以提高置钉的精确性,但是开放椎管会导致脊柱后方结构的破坏,并增加出血和手术时间。在椎弓根螺钉置入困难时也可以考虑使用椎板钩,尽管椎板钩的生物力学强度较椎弓根螺钉差,但在无法使用螺钉时仍不失为一重要补充。

4 参考文献

1. 朱锋,邱勇,王斌,等.神经纤维瘤病致营养不良性脊柱侧凸的影像学特征和临床意义[J].脊柱外科杂志,2003,1(2):68-71.

2. Tsirikos AI, Saifuddin A, Noordeen MH. Spinal deformity in neurofibromatosis type-1: diagnosis and treatment[J]. Eur Spine J, 2005, 14(5): 427-439.
3. 孙旭, 邱勇, 朱泽章, 等. 青少年特发性脊柱侧凸患者脊髓偏移及临床意义[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(21): 1617-1620.
4. Di Silvestre M, Parisini P, Lolli F, et al. Complications of thoracic pedicle screws in scoliosis treatment[J]. Spine, 2007, 32(15): 1655-1661.
5. 翁习生, 邱贵兴, 张嘉. 椎弓根内固定技术的相关并发症分析[J]. 中国医学科学院学报, 2002, 24(3): 294-297.
6. Carbone JJ, Tortolani PJ, Quartararo LG. Fluoroscopically assisted pedicle screw fixation for thoracic and thoracolumbar injuries: technique and short-term complications[J]. Spine, 2003, 28(1): 91-97.
7. Belmont PJ Jr, Klemme WR, Dhawan A, et al. In vivo accuracy of thoracic pedicle screws[J]. Spine, 2001, 26(21): 2340-2346.
8. Fayyazi AH, Hugate RR, Pennypacker J, et al. Accuracy of computed tomography in assessing thoracic pedicle screw malposition[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(5): 367-371.
9. Senaran H, Shah SA, Gabos PG, et al. Difficult thoracic pedicle screw placement in adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(3): 187-191.
10. 陈文俊, 邱勇, 王斌, 等. 青少年特发性脊柱侧凸椎弓根螺钉的误置模式及危险因素[J]. 中华外科杂志, 2009, 47(22): 1725-1727.
11. Belmont PJ Jr, Klemme WR, Robinson M, et al. Accuracy of thoracic pedicle screws in patients with and without coronal plane spinal deformities[J]. Spine, 2002, 27(14): 1558-1566.
12. Kuntz C 4th, Maher PC, Levine NB, et al. Prospective evaluation of thoracic pedicle screw placement using fluoroscopic imaging[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(3): 206-214.
13. Coe JD, Arlet V, Donaldson W, et al. Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium: a report of the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee[J]. Spine, 2006, 31(3): 345-349.
14. Li M, Fang X, Li Y, et al. Successful use of posterior instrumented spinal fusion alone for scoliosis in 19 patients with neurofibromatosis type-1 followed up for at least 25 months[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2009, 129(7): 915-921.
15. Lammert M, Kappler M, Mautner VF, et al. Decreased bone mineral density in patients with neurofibromatosis 1[J]. Osteoporos Int, 2005, 16(9): 1161-1166.
16. Dulai S, Briody J, Schindeler A, et al. Decreased bone mineral density in neurofibromatosis type 1: results from a pediatric cohort[J]. J Pediatr Orthop, 2007, 27(4): 472-475.
17. Husted DS, Yue JJ, Fairchild TA, et al. An extrapedicular approach to the placement of screws in the thoracic spine: an anatomic and radiographic assessment[J]. Spine, 2003, 28(20): 2324-2330.
18. Husted DS, Haims AH, Fairchild TA, et al. Morphometric comparison of the pedicle rib unit to pedicles in the thoracic spine[J]. Spine, 2004, 29(2): 139-146.
19. 刘新宇, 郑燕平, 原所茂, 等. 特发性脊柱侧凸患者胸椎椎弓根-肋骨联合体的 CT 测量[J]. 脊柱外科杂志, 2006, 4(4): 233-235.
20. 崔新刚, 张佐伦, 陈海松, 等. 胸椎椎弓根根外内固定的应用解剖研究及其意义[J]. 中华创伤杂志, 2005, 21(10): 768-772.
21. Kosmopoulos V, Schizas C. Pedicle screw placement accuracy: a meta-analysis[J]. Spine, 2003, 28(3): E111-120.
22. Gardner A, Millner P, Liddington M, et al. Translaminar screw fixation of a kyphosis of the cervical and thoracic spine in neurofibromatosis[J]. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91(9): 1252-1255.
23. Lewis SJ, Canavese F, Keetbaas S. Intralaminar screw insertion of thoracic spine in children with severe spinal deformities: two case reports[J]. Spine, 2009, 34(7): E251-254.

(收稿日期: 2010-03-04)

(本文编辑 彭向峰)

消息

《中国脊柱脊髓杂志》网站已建成

《中国脊柱脊髓杂志》网站(www.cspine.org.cn)已建成, 其中网络采编系统已开始应用, 投稿、审稿及编辑部工作流程均在此采编系统上进行。作者可通过此系统投稿, 并可实时查询稿件处理情况。登录网站可浏览本刊出版的最新一期杂志目录并查询过刊所有文章的摘要及部分全文。

由于本网站刚刚建成试运行, 且仍在不断更新改进中, 使用中可能会出现一些不如意的地方, 请各位读者、作者、审者对出现的问题及时告知编辑部(电话: 010-64284923, E-mail: cspine@263.net.cn), 以便于及时修改解决, 更好地为大家服务!

《中国脊柱脊髓杂志》编辑部