

综述

腰骶部半椎体畸形的临床评估与手术治疗进展

Advances in clinical evaluation and surgical treatment of lumbosacral hemivertebrae

郭 惊, 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.2012.07.15

中图分类号: R682.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-07-0656-03

半椎体畸形是指一侧椎体发育形成障碍而导致的椎体畸形,是造成先天性脊柱畸形的重要原因之一^[1]。McMaster 等^[2]将半椎体分为完全分节、半分节和未分节三种类型。完全分节型的半椎体具有完整的上下生长板,单侧具有“正常”的生长潜能,脊柱畸形往往较严重且进展迅速^[3]。除了半椎体的类型之外,半椎体的位置对先天性脊柱畸形的临床表现、严重程度和预后进展也有着重要影响^[2]。腰骶部的半椎体,位于较为活动的腰椎和不活动的骶椎之间,由于半椎体下方缺少柔软的脊椎代偿,腰骶部半椎体畸形可产生一系列特殊的临床问题^[4-7]。笔者就腰骶部半椎体畸形的临床评估与手术治疗的进展综述如下。

1 腰骶部半椎体畸形的临床评估

腰骶部半椎体畸形是指位于最后一个腰椎与第一个骶椎之间的半椎体畸形^[4,5]。影像学上可表现为 L5 半椎体畸形或 S1 半椎体畸形;此外, L5 楔形变由于可产生与腰骶部半椎体类似的脊柱畸形,就治疗策略的选择而言可被纳入腰骶部半椎体畸形的范畴之内^[6,7]。腰骶部半椎体畸形下方是固定不活动的骶椎,无代偿能力,畸形的半椎体可导致其上方的腰椎严重倾斜,表现为“腰椎起飞征(lumbar spine take off)”^[8]。为了代偿局部的侧凸,腰骶部半椎体患者在畸形近端可产生一个较大的代偿弯。多数情况下,代偿弯延伸至下胸椎即止;少数情况下,代偿弯可延伸至上胸椎,甚至达到 T1 水平^[4-7]。

在临床工作中,对腰骶部半椎体畸形的原发弯和继发代偿弯都需要进行全面的评估。腰骶部原发弯为结构性改变,往往较僵硬,在侧位 Bending 片上矫正较少;相反,继发代偿弯为非结构性改变,柔韧性较原发弯好,在侧位 Bending 片上可获得较多的矫正^[9]。然而,如果不进行及时的干预,随着畸形的进展,近端代偿弯的椎体旋转加重,侧凸进展加快,最终可发展成结构性弯。既往文献报道在腰

骶部半椎体畸形中代偿弯的进展速度要快于原发弯的进展速度^[1,2]。McMaster 等^[1]发现单一完全分节的腰骶部半椎体所导致的原发弯畸形每年可加重 1.5°;而继发代偿弯可以每年 3°的速度进展,并逐渐成为结构性改变^[2]。

腰骶部半椎体畸形患者的冠状面平衡按 C7 铅垂线(C7PL)与骶骨中垂线(CSVL)的相对位置可分为 C7PL 向代偿弯凸侧偏移、C7PL 向代偿弯凹侧偏移以及 C7PL 无偏移三种^[4-7]。大多数情况下,由于继发代偿弯不能完全抵消下腰椎的倾斜,腰骶部半椎体畸形患者往往表现为一定程度的躯干向代偿弯凸侧偏移,且这种偏移会随着患者的生长而不断加重^[9]。此外,一部分患者由于继发的代偿弯柔韧性非常好,上胸椎可出现过度代偿,进而表现为躯干向代偿弯凹侧偏移,此情况多出现于年龄较小患者中^[6,7]。少数情况下,腰骶部半椎体畸形的患者可表现为冠状面平衡,无躯干偏移,这种情形多由于患者还同时合并有其他畸形(如骨盆倾斜、双下肢不等长、对侧半椎体等)^[7]。合并畸形与腰骶部半椎体畸形对脊柱平衡的影响相互抵消,最终可表现为冠状面平衡。在矢状面形态方面,由于腰骶部半椎体畸形的发生部位较低,其对整体矢状面的影响相对较小,所以大部分腰骶部半椎体畸形患者的矢状面形态都是正常的^[9]。但在一些年龄较大的患者中,由于畸形时间较长,腰椎代偿弯多已成为结构性弯,椎体旋转较严重,其正常的腰椎前凸消失,表现为腰椎前凸减小甚至后凸^[2,4]。这种情况下,胸椎后凸也会发生代偿性减小,整个矢状面形态表现类似于“平背综合征”,给矫形手术带来较大困难。

腰骶部半椎体畸形常同时合并骨盆倾斜和骶骨发育不良^[5-7]。在一些畸形严重的腰骶部半椎体患者中,侧凸的腰椎还可以和髂骨之间形成髂腰假关节。Bollini 等^[10]回顾了 75 例半椎体患者的临床资料,发现 24%的半椎体患者合并有泌尿生殖系统畸形,8%的患者合并有心血管系统畸形,15%的患者合并有神经系统畸形;此外,他们还发现脊髓畸形在腰骶部半椎体畸形患者中较为多见(33%)。

2 腰骶部半椎体畸形的手术治疗

第一作者简介:男(1986-),医学博士在读,研究方向:脊柱外科

电话:(025)83106666 E-mail:njguojing@163.com

通讯作者:邱勇 E-mail:scoliosis2002@sina.com

对腰骶部半椎体畸形的患者应尽早手术,其优点是手术难度小、侵袭性小、神经损伤等并发症少;其次,早期手术只需短节段融合,延迟治疗将导致需要融合包括结构性代偿弯在内的较长节段;早期手术不仅能够取得较好的即刻矫形效果,且还能提高近期及远期的手术疗效^[5-7,9]。以往的治疗方法包括支具治疗和原位脊柱融合,但往往效果不佳^[5,10]。支具治疗虽可控制代偿弯的进展,但会加重躯干偏移的程度;原位脊柱融合可消除脊柱生长的潜力,抑制畸形的进展,但对既有的侧凸畸形没有矫正作用^[5,10]。因此,包括上下生长软骨板的半椎体切除术成为目前主流的手术选择^[11,12]。其原理是通过直接去除致畸因素,从而“根治性”地治疗此类先天性脊柱畸形,尤其是冠状面失衡的患者可即刻获得良好的矫形^[13,14]。

早期开展较多的是一期前后路联合半椎体切除植骨融合术^[15-17]。手术顺序大多是先经前路切除半椎体,然后再俯卧位经后路切除后方半椎体结构,在切除半椎体的同时附加内固定矫形植骨融合^[18,19]。Leong 等^[6]应用一期前后路联合半椎体切除植骨融合手术治疗 6 例完全分节型腰骶部半椎体畸形患儿,术后平均随访 9 年,末次随访时,原发弯平均 Cobb 角由术前 35°矫正至 19°,矫正率为 46%;代偿弯平均 Cobb 角由术前 39°矫正至 25°,矫正率为 36%;术后 1 例患者发生神经并发症,表现为单侧足下垂,观察 18 个月后好转;2 例患者发生一过性神经损伤,末次随访时症状均消失;1 例患者有半椎体切除部位假关节形成。Bollini 等^[7]应用前后路联合半椎体切除植骨融合治疗 17 例先天性腰骶部半椎体畸形患者,平均年龄 4.9 岁,术前原发弯平均 27.5°,代偿弯平均 26.3°;术后即刻原发弯平均 10.7°,平均矫正率达 61.1%;术后即刻代偿弯 12.1°,平均矫正率达 54.0%。所有患者平均随访 7.6 年,末次随访时原发弯平均 8.9°,平均矫正率高达 67.6%;代偿弯平均 12.3°,平均矫正率达 53.2%。术后 1 例患者发生神经并发症,表现为胫骨前肌运动障碍,末次随访时未完全恢复;1 例患者半椎体切除部位假关节形成,行翻修手术植骨融合。该术式的优点是半椎体切除彻底、融合可靠、手术操作相对安全以及远期矫正效果好等^[6,7]。不足之处是手术需前后路两个切口,创伤大,手术并发症的发生率较高,对麻醉的要求也较高^[20,21]。

基于上述手术方式存在的问题和缺点,近年来越来越多的学者推荐单纯一期后路半椎体切除术治疗腰骶部半椎体畸形^[21-25]。其方法为经后路完整切除半椎体以及上下生长软骨板,并行椎弓根螺钉内固定植骨融合术,通过内固定闭合半椎体切除后的空隙,同时达到矫形效果^[26]。此术式的优点为直接去除了致畸因素,通过内固定可获得良好的即刻矫形效果;且其为单一手术入路,创伤较小,避免了前路手术可能产生的并发症^[27,28]。缺点则是术中视野较小,出血较多,神经根易受损伤,手术难度较大,技术要求高,且不易彻底切除半椎体的上下终板,可能导致融合不良、假关节形成等,远期可发生矫正丢失^[29]。单纯一期后

路手术虽不能完全切除凹侧椎间盘和半椎体的前方结构,但仍能获得和维持较好的矫正效果^[30,31]。Nakamura 等^[32]应用一期后路半椎体切除治疗 5 例单个完全分节的半椎体畸形患者,其中 2 例为腰骶部半椎体畸形,结果显示,后路半椎体切除术对腰骶部半椎体的治疗效果较好,原发弯由术前 34.5°矫正至术后 23.5°,平均矫正率 32.5%;代偿弯平均矫正率 41.4%;平均随访 12.8 年,末次随访时原发弯平均矫正丢失仅 3.5°。Mladenov 等^[28]对单一后路与前后路联合切除半椎体手术的疗效进行了比较,发现两种方式治疗半椎体畸形的矫正率相似,单一后路为 59%,前后路联合为 55% ($P>0.05$);手术时间和术后机械通气时间在单一后路组中较短,但无统计学差异;行单一后路切除半椎体的患者术后在 ICU 停留的时间与住院时间显著小于行前后路联合切除半椎体的患者;在前后路联合组中 38% 的病例发生了手术相关并发症(胸腔积液、肠无力、肺不张),而在单一后路组中无一例发生手术相关并发症。

在固定融合节段选择方面,应根据患者的术前临床评估而决定是短节段固定还是长节段固定^[5-7]。短节段固定融合适用于下列患者:①低龄儿童(≤ 6 岁);②无明显代偿弯;③躯干无明显冠状面失衡或向代偿弯凹侧偏移^[5-7]。这一类型的患者代偿能力强,近端代偿弯为非结构性弯,柔韧性好。矫正原发弯后,代偿弯多可获得自发性矫正,无需行固定融合。而长节段固定融合则主要适用于代偿弯已发生结构性改变的患者,固定节段应跨越代偿弯延伸至胸椎^[33]。判断代偿弯是否为结构性弯的线索有:①椎体高度旋转;②代偿弯度数较大且较长;③代偿弯局部后凸;④年龄较大的患者^[5-7]。此外,腰骶部半椎体畸形合并腰椎管狭窄的患者,由于行椎管减压术,正常的脊柱结构遭到破坏,在减压节段也应行长节段固定,以保持脊柱的稳定。由于腰骶部半椎体的特殊性,畸形上方的腰椎存在严重的倾斜,因此在行内固定时不能停留在倾斜的腰椎上,而应该向下延伸固定至骶骨^[5-7]。对于伴有严重骨盆倾斜或骶骨发育不良的患者,还应使用髂骨螺钉固定骨盆,为上方的内固定提供更好的支撑^[34]。

腰骶部半椎体畸形的治疗关键在于早期发现和早期治疗。半椎体切除术是目前临床上治疗腰骶部半椎体畸形的主要手术方式。具体手术入路和手术策略,临床医师应根据术前详细全面的临床评估而制定。手术的最终目的应该是最大程度地矫正畸形、防止侧凸进展、获得脊柱平衡、减少神经并发症的发生,并尽量缩短矫形固定融合的范围。

3 参考文献

1. McMaster MJ, Ohtsuka K. The natural history of congenital scoliosis: a study of two hundred and fifty-one patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 1982, 64(8): 1128-1147.
2. McMaster MJ, David CV. Hemivertebra as a cause of scoliosis: a study of 104 patients[J]. J Bone Joint Surg Br, 1986,

- 68(4): 588-595.
3. Winter RB, Lonstein JE, Boachie-Adjei O. Congenital spinal deformity[J]. Instr Course Lect, 1996, 45(1): 117-127.
 4. Onimus M, Michel CR. Resection of lumbosacral hemivertebrae[J]. Chirurgie Pédiatrique, 1978, 19(2): 119-121.
 5. Slabaugh PB, Winter RB, Lonstein JE, et al. Lumbosacral hemivertebrae: a review of twenty-four patients, with excision in eight[J]. Spine, 1980, 5(3): 234-244.
 6. Leong JC, Day GA, Luk KD, et al. Nine-year mean follow-up of one-stage anteroposterior excision of hemivertebrae in the lumbosacral spine[J]. Spine, 1993, 18(14): 2069-2074.
 7. Bollini G, Docquier PL, Viehweger E, et al. Lumbar hemivertebra resection[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(5): 1043-1052.
 8. Bollini G, Launay F, Docquier PL, et al. Congenital abnormalities associated with hemivertebrae in relation to hemivertebrae location[J]. J Pediatr Orthop B, 2010, 19(1): 90-94.
 9. Xu W, Yang S, Wu X, et al. Hemivertebra excision with short-segment spinal fusion through combined anterior and posterior approaches for congenital spinal deformities in children[J]. J Pediatr Orthop B, 2010, 19(6): 545-550.
 10. Yaszay B, O'Brien M, Shufflebarger HL, et al. Efficacy of hemivertebra resection for congenital scoliosis: a multicenter retrospective comparison of three surgical techniques [J]. Spine, 2011, 36(24): 2052-2060.
 11. Bergoin M, Bollini G, Gennari J. One-stage hemivertebral excision and arthrodesis on congenital oblique take off in children aged less than five years [J]. J Pediatr Orthop B, 1992, 1(2): 108-112.
 12. Holte DC, Winter RB, Lonstein JE, et al. Excision of hemivertebrae and wedge resection in the treatment of congenital scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1995, 77(2): 159-171.
 13. 邹德威, 吴继功, 马华松, 等. 半椎体切除治疗先天性脊柱侧后凸畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(3): 191-195.
 14. Ruf M, Jensen R, Letko L, et al. Hemivertebra resection and osteotomies in congenital spine deformity [J]. Spine, 2009, 34(17): 1791-1799.
 15. Lazar RD, Hall JE. Simultaneous anterior and posterior hemivertebra excision[J]. Clin Orthop Relat Res, 1999, 364: 76-84.
 16. 仇建国, 邱贵兴, 刘勇, 等. 前后路一期半椎体切除术矫治脊柱侧后凸[J]. 中华骨科杂志, 2004, 24(5): 257-261.
 17. 肖嵩华, 张雪松, 陈超, 等. 一期前后路联合或单纯后路半椎体切除治疗先天性脊柱侧凸[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(9): 736-740.
 18. Hedequist DJ, Hall JE, Emans JB. Hemivertebra excision in children via simultaneous anterior and posterior exposures[J]. J Pediatr Orthop, 2005, 25(1): 60-63.
 19. 陈日高, 宋跃明, 刘立岷, 等. 一期前路半椎体切除后路矫形治疗先天性脊柱侧凸[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(6): 447-450.
 20. Kesling KL, Lonstein JE, Denis F, et al. The crankshaft phenomenon after posterior spinal arthrodesis for congenital scoliosis: a review of 54 patients[J]. Spine, 2003, 28(3): 267-271.
 21. Zhang J, Shengru W, Qiu G, et al. The efficacy and complications of posterior hemivertebra resection[J]. Eur Spine J, 2011, 20(10): 1692-1702.
 22. 王升儒, 仇建国, 邱贵兴, 等. 后路一期半椎体切除单节段融合治疗先天性脊柱侧凸的疗效及其并发症[J]. 中华外科杂志, 2011, 49(5): 409-413.
 23. Ruf M, Harms J. Hemivertebra resection by a posterior approach: innovative operative technique and first results [J]. Spine, 2002, 27(10): 1116-1123.
 24. Ruf M, Harms J. Posterior hemivertebra resection with transpedicular instrumentation: early correction in children aged 1 to 6 years[J]. Spine, 2003, 28(18): 2132-2138.
 25. 刘祖德, 贾连顺, 袁文, 等. 经后路一次切除半椎体治疗先天性脊柱畸形[J]. 脊柱外科杂志, 2003, 1(3): 137-140.
 26. 盛伟斌, 华强, 艾尔肯, 等. 一期后路半椎体切除治疗半椎体所致先天性脊柱畸形[J]. 中华骨科杂志, 2004, 24(7): 408-413.
 27. 王岩, 张永刚, 张雪松, 等. 后路半椎体切除短节段经椎弓根内固定术治疗小儿先天性脊柱侧凸 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(3): 196-199.
 28. Mladenov K, Kunkel P, Stuecker R. Hemivertebra resection in children, results after single posterior approach and after combined anterior and posterior approach: a comparative study[J]. Eur Spine J, 2012, 21(3): 506-513.
 29. 仇建国, 邱贵兴, 于斌, 等. 后路半椎体切除术治疗先天性脊柱侧后凸的初步结果[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(3): 156-160.
 30. 张宏其, 刘少华, 郭超峰, 等. 后路半椎体切除短节段内固定融合治疗青少年完全分节型半椎体脊柱畸形[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(7): 517-521.
 31. 俞杨, 陈文俊, 邱勇, 等. 后路经椎弓根儿童半椎体全切除术的近期疗效评估[J]. 中华外科杂志, 2010, 48(13): 985-988.
 32. Nakamura H, Matsuda H, Konishi S, et al. Single-stage excision of hemivertebrae via the posterior approach alone for congenital spine deformity: follow-up period longer than ten years[J]. Spine, 2002, 27(1): 110-115.
 33. Suk SI, Chung ER, Lee SM, et al. Posterior vertebral column resection in fixed lumbosacral deformity[J]. Spine, 2005, 30(23): E703-E710.
 34. Hosalkar HS, Luedtke LM, Drummond DS. New technique in congenital scoliosis involving fixation to the pelvis after hemivertebra excision[J]. Spine, 2004, 29(22): 2581-2587.

(收稿日期: 2011-12-28 修回日期: 2012-03-11)

(本文编辑 李伟霞)