

述评

重视高度发育不良性腰椎滑脱的矢状位平衡及重建问题

Emphasis on sagittal balance and its reconstruction of high dysplastic developmental spondylolisthesis

李危石, 郭新虎

(北京大学第三医院骨科 脊柱疾病研究北京市重点实验室 骨与关节精准医学教育部工程中心 100191 北京市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2020.08.01

中图分类号: R681.5 文献标识码: C 文章编号: 1004-406X(2020)-08-0676-03

高度发育不良性腰椎滑脱(high dysplastic developmental spondylolisthesis, HDDS)临床较少见,多发生于青少年及儿童,以明显的腰骶部发育不良及后凸畸形为主要表现,且多为重度滑脱(滑脱程度 $\geq 50\%$)^[1]。HDDS患者因腰骶部后凸明显,常导致矢状位参数异常甚至脊柱失平衡。以往临床医生对此病的关注点多在于如何通过手术将椎体前滑移进行安全地复位和融合固定,而忽视了后凸以及整体矢状位异常序列矫正的问题。近年来,随着对脊柱-骨盆矢状位平衡相关研究的深入,患者的矢状位平衡问题越来越得到关注,深入了解 HDDS 的腰骶部形态及矢状位特点,重建局部序列矢状位平衡,对其正确诊治具有重要的临床意义。

1 滑脱程度的影像学评估

在腰椎滑脱程度的影像学评估方面, Meyerding 法临床医生都非常熟悉,也是最为常用的方法。但对于 HDDS 患者而言,由于骶骨上终板常呈拱顶样改变,导致上终板的划定存在一定困难。目前推荐的方法为 S1 椎体前后缘直线与拱顶弧线相切的两点间的连线作为骶骨上终板,测量 L5 椎体相对于骶骨上终板的滑移程度^[2]。此方法简便易行,可以较好地解决测量的问题。对于常见的腰椎退变性滑脱而言,只评估椎体前滑移的程度基本能够满足临床需要。但对于 HDDS 患者而言,由于腰骶部可能存在后凸畸形,因此不能单纯评估滑移的程度,还应该重视局部后凸程度的评估。

腰骶部后凸程度的评估方法有多种,包括滑脱角(slip angle, SLA)、Dubousset 腰骶角、脊柱畸形研究组(Spine Deformity Study Group, SDSG)腰骶角等,其中 Dubousset 腰骶角是测量 L5 上终板与 S1 椎体后缘所成的夹角,因不涉及 S1 上终板,故更为可靠、易于测量。Dubousset 腰骶角与滑移程度相关性高,在正常青少年中其为 $119.0^\circ \pm 8.3^\circ$, $< 100^\circ$ 则认为存在后凸, $< 90^\circ$ 则认为后凸较明显^[3-5]。因此,对于 HDDS 患者临床上在制定手术计划时需要从滑移程度及后凸程度两方面进行评估,以准确反映局部的情况,从而为手术策略制定以及术后疗效评价提供依据。

2 HDDS 的矢状位特点及基于矢状位形态的滑脱分型

2.1 脊柱-骨盆矢状位特点

研究表明 HDDS 患者的骨盆入射角(pelvic incidence, PI)和骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT)均显著大于正常人群,笔者的一组青少年 HDDS 患者 PI 及 PT 值分别为 $71.0^\circ \pm 14.3^\circ$ 、 $36.6^\circ \pm 12.6^\circ$, 而同龄正常汉族青少年对应数值仅为 $42.3^\circ \pm 8.5^\circ$ 、 $8.6^\circ \pm 7.9^\circ$, 提示 HDDS 患者存在明显的骨盆形态发育异常,表现为骨盆矢状位前后径的增大,同时骨盆的序列发生改变,即骨盆后倾、骶骨垂直化^[6-8]。Labelle 等^[6]对 214 例发育不良性滑脱患者进行研究,平均年龄为 16.8 ± 3.6 岁,结果发现腰椎滑脱程度越重, PI、PT 越大。

除骨盆参数异常外, HDDS 患者为代偿腰骶部后凸, 会增大腰椎前凸(lumbar lordosis, LL)以及减小胸椎后凸(thoracic kyphosis, TK), 滑脱程度越重, LL 越大而 TK 越小^[6]。若通过上述脊柱曲度的变化仍无法完全代偿, 则会出现屈髋屈膝的姿势来维持躯干平衡。因此, 严重的 HDDS 患者外观上表现为躯干短缩, 臀部上翘, 双侧髂骨翼突出, 站立及行走时屈膝屈髋、躯干前倾, 呈现蹲伏步态(Crouch gait and stance)^[9,10]。腰骶部后凸越重, 患者矢状位失平衡表现越明显, 甚至腰骶部后凸经过一系列代偿机制会影响整体脊柱序列曲度。

2.2 基于脊柱骨盆矢状位形态的腰椎滑脱分型

2007年, Hresko 等^[11]依据重度滑脱患者骨盆形态特点, 特别是 PT 和 SS 的关系, 将患者分为平衡型骨盆(balanced pelvis, PT 较小, SS 较大)及后倾型骨盆(retroverted pelvis, PT 较大, SS 较小), 其中前者的整体脊柱序列接近正常, 而后倾型骨盆的整体脊柱序列则存在明显的异常, 其腰骶部后凸及躯干的代偿表现更为明显。

2011年 SDSG 基于滑移程度、骨盆参数及脊柱矢状位平衡状态提出 L5/S1 滑脱的 SDSG 分型, 根据滑脱程度由轻到重共分为 6 型, 其中 1~3 型为轻度滑脱, 而 4~6 型为重度滑脱^[12]。在重度滑脱中, 4 型为平衡型骨盆, 5~6 型为后倾型骨盆, 其中脊柱矢状位平衡的为 5 型, 脊柱矢状位失平衡的为 6 型。绝大多数 HDDS 患者为 SDSG 分型的 5 型(重度滑脱伴后倾型骨盆)或 6 型(重度滑脱伴后倾型骨盆且脊柱矢状位失平衡)。SDSG 分型中, 作者建议对 5 型及 6 型患者进行手术复位以纠正脊柱的异常序列, 但此二型患者往往复位难度最大, 神经损伤风险相对较高, 手术操作时应充分减压神经, 适当截骨短缩脊柱、纠正局部后凸。

值得注意的是, 目前临床上及文献中提及青少年及儿童腰椎滑脱时多以“轻度(low grade)”和“重度(high grade)”区分, 这是以椎体前滑移的程度为基础的分类方法(Meyerding 法)。而高度发育不良性(high dysplastic)滑脱则是基于 1994 年 Marchetti 和 Bartolozzi 提出的腰椎滑脱分型, 以腰骶部发育不良的程度为依据^[1]。笔者认为, 对于青少年及儿童的腰椎滑脱, 以发育不良的程度作为评判标准更为合适, 虽然高度发育不良性滑脱临床上多为重度, 但也有部分患者为轻度滑脱(I 度或 II 度), 这些轻度滑脱患者同样存在明显的矢状位失平衡等异常, 且极易进展, 治疗策略应同重度滑脱(这一方面在上述 SDSG 分型里未能体现)。

3 HDDS 患者矢状位平衡的重建

为改善脊柱的异常序列, 对 HDDS 的复位应包括椎体滑移及腰骶部后凸的纠正。目前有证据表明纠正腰骶部后凸比纠正椎体滑移更为重要^[13]。相关研究发现腰椎滑脱患者腰骶部后凸程度与生活质量明显相关, 且术前 Dubousset 腰骶角 $\geq 80^\circ$ 的腰椎滑脱患者日常生活质量高于术前 Dubousset 腰骶角 $< 80^\circ$ 患者^[14]。有学者对 28 例重度腰椎滑脱的患者(平均年龄 14 岁, 9~24 岁)原位融合术后随访 30 年, 尽管结果显示其平均健康相关生活质量良好, 但在社会功能及自我形象方面均差于正常对照人群, 且有约 1/3 的患者在融合节段以上出现新的滑脱^[15,16]。

Dubousset^[3]建议将 Dubousset 腰骶角恢复至 100° 以上以防止治疗失败, Labelle 等^[6]建议将滑脱复位至 II 度以内和 Dubousset 腰骶角在 80° 以上, Mac-Thiong 等^[17]则认为将后倾型骨盆改善为平衡型骨盆为治疗的关键, 但上述各种复位标准尚缺乏系统的研究数据支持。笔者认为, 对于 HDDS 术后疗效的评估应当包括两方面:(1)整体脊柱骨盆异常序列和外观的改善;(2)日常生活功能的改善。选择合适的复位标准时应依据上述两方面进行评估。但需要注意的是, 复位时需权衡神经损伤、内固定松动等风险, 不应强求完全复位。理想的复位程度是既能纠正腰骶部后凸、改善脊柱整体矢状位序列, 又能尽量减小过度复位带来的神经损伤风险。

总之, 青少年及儿童高度发育不良性腰椎滑脱常合并明显的矢状位序列异常, 治疗难度大, 术者不仅要纠正椎体滑移, 还应注重改善腰骶部后凸及整体脊柱序列。与此同时, 临床医生更应从畸形改善、日常生活功能等方面综合考量评估, 找到复位、后凸矫正与避免神经损伤的“平衡点”, 以获得最佳的治疗

效果。

4 参考文献

1. Marchetti PG, Bartolozzi P. Classification of spondylolisthesis as a guideline for treatment. In Bridwell KH, Dewald RL. The Textbook of Spinal Surgery[M]. 3rd. Philadelphia: Lippincott-Wilkins, 2011. 556-562.
2. Bourassa-Moreau E, Mac-Thiong JM, Labelle H. Redefining the technique for the radiologic measurement of slip in spondylolisthesis [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2010, 35(14): 1401-1405.
3. Dubousset J. Treatment of spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1997, 337: 77-85.
4. Glavas P, Mac-Thiong JM, Parent S, et al. Assessment of lumbosacral kyphosis in spondylolisthesis: a computer-assisted reliability study of six measurement techniques[J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(2): 212-217.
5. Mac-Thiong JM, Labelle H. A proposal for a surgical classification of pediatric lumbosacral spondylolisthesis based on current literature[J]. *Eur Spine J*, 2006, 15(10): 1425-1435.
6. Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Spondylolisthesis, pelvic incidence and sagittal spino-pelvic balance: a correlation study[J]. *Spine*, 2004, 29(18): 2049-2054
7. 郭新虎, 郭昭庆, 陈仲强, 等. 青少年发育不良性腰椎滑脱症合并脊柱侧凸的临床分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2018, 28(5): 418-424.
8. 王智伟, 刘臻, 王渭君, 等. 正常汉族青少年骨盆矢状面形态的影像学研究[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(10): 919-924.
9. 郭昭庆, 陈仲强, 齐强, 等. 重度发育不良性腰椎滑脱的手术治疗[J]. *中华骨科杂志*, 2014, 52(11): 845-850.
10. Gaines RW. L5 vertebrectomy for the surgical treatment of spondyloptosis: thirty cases in 25 years[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2005, 30(6 Suppl): S66-70.
11. Hresko MT, Labelle H, Roussouly P, et al. Classification of high grade spondylolisthesis based on pelvic version and spinal balance: possible rationale for reduction[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2007, 32(20): 2208-2213.
12. Labelle H, Mac-Thiong JM, Roussouly P. Spino-pelvic sagittal balance of spondylolisthesis: a review and classification[J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(Suppl 5): 641-646.
13. Hoel RJ, Brenner RM, Polly DW Jr. The challenge of creating lordosis in high-grade dysplastic spondylolisthesis[J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2018, 29: 375-387.
14. Tanguay F, Labelle H, Wang Z, et al. Clinical significance of lumbosacral kyphosis in adolescent spondylolisthesis[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2012, 37(4): 304-308.
15. Joelson A, Danielson BI, Hedlund R, et al. Sagittal balance and health-related quality of life three decades after in situ arthrodesis for high-grade isthmic spondylolisthesis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2018, 100(16): 1357-1365.
16. Joelson A, Diarbakerli E, Gerdhem P, et al. Self-image and health-related quality of life three decades after fusion in situ for high-grade isthmic spondylolisthesis[J]. *Spine Deform*, 2019, 7(2): 293-297.
17. Mac-Thiong JM, Hresko MT, Alzakri A, et al. Criteria for surgical reduction in high-grade lumbosacral spondylolisthesis based on quality of life measures[J]. *Eur Spine J*, 2019, 28(9): 2060-2069.

(收稿日期:2020-06-05 修回日期:2020-06-23)

(本文编辑 彭向峰)