

重视成人脊柱畸形矫形中脊柱-骨盆矢状面平衡的重建

Focus on the sagittal balance of the spine pelvis
in adult patients with spinal deformity

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.2012.03.01

中图分类号: R682.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-03-0193-03

成人脊柱畸形是指在骨骼发育成熟(年龄>20岁)后所产生的或源自成年前的脊柱畸形,包括成人特发性脊柱侧凸(idiopathic scoliosis, IS)、退变性脊柱侧凸(degenerative scoliosis, DS)、强直性脊柱炎后凸畸形、严重的平背综合征、后凸失代偿综合征及各种僵硬性矢状面失平衡等。

随着年龄的增长,无论是退变性脊柱侧凸还是成人特发性脊柱侧凸,在临床上均可伴有疼痛、脊柱侧凸进展、冠状面及矢状面失平衡,并常合并椎管狭窄及神经压迫症状。对脊柱畸形的脊柱-骨盆复合矢状面分析是一个全新的概念,越来越多的学者认为对于成人脊柱畸形患者,纠正畸形的冠状面角度并非主要,关键在于重建矢状面的平衡,循证医学已证明脊柱-骨盆矢状面平衡重建是成人脊柱畸形矫形术后影响临床疗效及患者生活质量的重要因素之一。

成人脊柱畸形躯体矢状面平衡不仅由脊柱矢状面形态决定,还包括位于脊柱与远端肢体之间并能调节躯体整体平衡的骨盆,它是矢状面平衡的关键部位。在这一重要理念的指导下, Jean Dubousset 提出了“骨盆椎”(pelvic vertebra)及“经济圆锥”(cone of economy, COE)等新的术语和概念,用于描述矢状面平衡在维持直立姿势和躯体稳定性中的作用。

1 脊柱-骨盆矢状面平衡参数对成人脊柱畸形手术策略制定的影响

骨盆矢状面参数^[1]主要分为两类:①解剖学参数:指骨盆投射角(pelvic incidence, PI),用来描述骨盆的解剖形态。该参数存在个体差异,但不受摄片体位和姿势的影响。PI在成年后达到稳定状态^[2]。②姿势相关性参数:包括骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT)和骶骨倾斜角(sacral slope, SS),用来描述骨盆的空间方位,受个体体位和姿势的影响。骨盆各参数之间彼此相关,彼此几何关系为 $PI=SS+PT$ 。PT是反映矢状面代偿程度的指标^[3];成人脊柱畸形患者通过骨盆后倾(PT值增大)来代偿脊柱-骨盆矢状面失衡,因此矫形术后不仅需要观察脊柱矢状面平衡情况,更需要观察骨盆是否恢复正常位置。

既往文献报道行脊柱矫形术后 PI 与腰椎前凸(lumbar lordosis, LL)之间存在显著相关,而这种相关性并不会因为手术而改变,且 PI 又是一个解剖学参数,因此对术前评估成人脊柱畸形患者骨盆矢状面位置具有重要意义,因为可通过术前骨盆矢状面解剖位置预测矫形术中需达到的理想腰椎前凸值。Legaye 等^[4]较早提出利用骨盆参数预测 LL 值,并提出在脊柱侧凸患者中 LL 与 SS 相关性最为密切($r=0.80$)。Boulay 等^[4]进一步提出可根据胸椎后凸(thoracic kyphosis, TK)、SS 及 PI 值预测 LL。Schwab 等^[5]通过对无症状成年人群(75例,平均年龄48岁)的 PI 和 LL 进行回归分析后提出: $LL=PI+9^\circ$, Schwab 认为矢状面轴向垂线(sagittal vertical axis, SVA) $<50\text{mm}$, $PT<20^\circ$, $LL=PI\pm 9^\circ$ 是达到术后脊柱-骨盆矢状面平衡的具体数值。若脊柱畸形患者术后 LL 值低于其预测值的可信区间,其在直立姿势时骨盆负荷将超过人体脊柱-骨盆矢状面代偿能力,可能发生术后平背畸形。Gottfried 等^[6]发现矫形术后发生平背畸形

第一作者简介:男(1960-),主任医师,教授,博士生导师,研究方向:脊柱畸形

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

的患者 PI 值与 PT 值显著高于未发生平背畸形的患者,其推测发生平背畸形的原因可能与该类患者术前较高的 PI 值相关,提示 PI 值较高者可能更不易耐受 LL 丢失,这进一步提示 PI 及 LL 应作为成人脊柱畸形患者术前评估的重要参考指标。

Rose 等^[7]通过对成人脊柱畸形患者行经椎弓根椎体间截骨手术(PSO)后进行影像学评估,发现成人脊柱畸形患者行 PSO 术后 24 个月随访时若矢状面上 $LL \leq 45^\circ - TK - PI$,此时矢状面平衡重建最为理想(91%预测敏感度),优于 $LL \geq TK + 15^\circ$ 或 $LL \geq PI + 10^\circ$ 的矢状面平衡。最新研究中,Neal 等^[8]提出脊柱-骨盆常数(r)的概念: $r = PI / (LL + TK)$,他认为该常数对于评估成人脊柱畸形术后的预后具有指导意义;此外,Neal 着重指出对于成人脊柱畸形患者而言,恢复整体矢状面平衡与局部脊柱-骨盆平衡同样重要。

除了预测术后 LL 值以外,也有学者提出了成人脊柱畸形术后 PT 及 SVA 的预测公式: $PT = 1.14 + 0.71 \times PI - 0.52 \times LL - 0.19 \times TK$; $SVA = -52.87 + 5.90 \times PI - 5.13 \times LL - 4.45 \times PT - 2.09 \times TK + 0.566 \times \text{年龄}$ 。Lafage 等^[9]应用此公式对 40 例行 PSO 术成人脊柱畸形患者进行术后评估,发现术后 PT 预测值与实际测量值相差 4.3° ,术后 SVA 预测值与实际测量值相差 29mm;Lafage 指出应用该公式可以通过测量术前骨盆及矢状面参数来评估成人脊柱畸形矫正术后矢状面平衡情况。对于退行性平背畸形患者而言,PT 值显著大于同龄正常人群时则不适宜进行矫正手术治疗,因为此类患者术后易出现躯干前倾^[10]。

2 脊柱-骨盆矢状面平衡对成人脊柱畸形生活质量的影响

对于成人脊柱畸形患者而言,手术治疗的首要目的并非单纯矫正,而是重建矢状面平衡,恢复脊柱稳定性,改善患者症状及生活质量。既往研究表明^[11],成人脊柱畸形患者的健康相关生活质量(health-related quality of life, HRQOL)与其冠状面畸形关系不大,而与其矢状面畸形密切相关。此外,轻度矢状面失衡即可引起该类患者生活质量的明显改变,且失衡程度与生活质量的恶化程度呈正相关。最新研究^[6,12]证实,成人脊柱畸形患者术后即便获得极佳的冠状面矫正,若患者术后仍存在矢状面失衡,则依然会导致其出现疼痛症状及功能丧失等,进而严重影响患者的生活质量。

矢状面整体平衡常使用 SVA 评估。既往研究发现^[11]成人脊柱畸形患者矢状面正平衡程度与其生活质量(ODI、SF12 及 SRS-22 评分)呈线性负相关。因此 Glassman^[13]提出成人脊柱畸形矫正术的首要目标是重建 SVA 平衡。Rose 等^[7]也提出 SVA 的理想值是 $\leq 5\text{cm}$ 。但是 SVA 属于线性测量,测量误差较大,且易受到多种因素的影响(如患者拍摄 X 线时手臂摆放位置遮挡等),近年来越来越多的学者使用角度测量指标($T1-SPI$, $T1$ -脊柱骨盆倾斜角; $T9-SPI$, $T9$ 脊柱骨盆倾斜角)评估整体矢状面平衡^[3]。研究^[3]表明, $T1-SPI$ 与 SRS-23 量表的外观、活动度和总体评分以及 ODI、SF-12 评分密切相关,且其相关性高于 SVA。因此 Lafage 等^[3]推荐使用 $T1-SPI$ 替代 SVA 以评估成人脊柱畸形矢状面平衡。

除了矢状面整体平衡以外,局部矢状面脊柱参数同样也是影响生活质量的重要因素。腰椎前凸角(LL)和胸椎后凸角(TK)是影响成人脊柱畸形生活质量最重要的局部矢状面平衡指标^[13]。由于退变性脊柱侧凸多发生于腰骶椎,因此术后恢复正常 LL 是重建矢状面平衡的关键所在,也是改善患者生活质量的重要因素。

骨盆参数对成人脊柱畸形患者生活质量的影响是近年来国内外学者研究的热点。最近 Lafage 等^[3]进行了一项骨盆参数对成人脊柱畸形患者生活质量影响的研究;这个前瞻性研究包含了 125 例成年脊柱畸形患者,平均年龄 57 岁,研究结果显示 PT 是仅次于 SVA 和躯干倾斜以外与生活质量高度相关的因素之一($0.28 < r < 0.42$)。有研究甚至认为 PT 与生活质量的相关性高于 SVA^[13]。

综上所述,脊柱与骨盆共同维持躯干在矢状面上的整体与局部平衡。骨盆参数作为反映骨盆形态及位置的指标,其作用在脊柱-骨盆系统中显得十分重要。孤立地探讨其中任何一个参数与患者生活质量的关系均不够全面。脊柱外科医师应充分认识到对每个成人脊柱畸形患者行矫正术前必须认真评估其脊柱-骨盆矢状面形态及位置,根据术前骨盆位置预测术中需达到的理想腰椎前凸值,这样才可能让患者术后获得满意的临床疗效。

3 参考文献

1. Legaye J, Duval-Beaupere G, Hecquet J, et al. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves[J]. Eur Spine J, 1998, 7(2): 99-103.
2. Mac-Thiong JM, Berthodnaud E, Dimar JR 2nd, et al. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth[J]. Spine, 2004, 29(15): 1642-1647.
3. Lafage V, Schwab F, Patel A, et al. Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity[J]. Spine, 2009, 34(14): 599-606.
4. Boulay C, Tardieu C, Hecquet J, et al. Sagittal alignment of spine and pelvis regulated by pelvic incidence: standard values and prediction of lordosis[J]. Eur Spine J, 2006, 15(4): 415-422.
5. Schwab F, Lafage V, Patel A, et al. Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient[J]. Spine, 2009, 34(17): 1828-1833.
6. Gottfried ON, Daubs MD, Patel AA, et al. Spinopelvic parameters in postfusion flatback deformity patients[J]. Spine J, 2009, 9(8): 639-647.
7. Rose PS, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Role of pelvic incidence, thoracic kyphosis, and patient factors on sagittal plane correction following pedicle subtraction osteotomy[J]. Spine, 2009, 34(8): 785-791.
8. Neal CJ, McClendon J, Halpin R, et al. Predicting ideal spinopelvic balance in adult spinal deformity[J]. J Neurosurg Spine, 2011, 15(1): 82-91.
9. Lafage V, Schwab F, Vira S, et al. Spino-pelvic parameters after surgery can be predicted: a preliminary formula and validation of standing alignment[J]. Spine, 2011, 36(13): 1037-1045.
10. Lee CS, Lee CK, Kim YT, et al. Dynamic sagittal imbalance of the spine in degenerative flat back: significance of pelvic tilt in surgical treatment[J]. Spine, 2001, 26(18): 2029-2035.
11. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, et al. The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity[J]. Spine, 2005, 30(18): 2024-2029.
12. Cheng I. Point of view: spinopelvic parameters in postfusion flatback deformity patients[J]. Spine J, 2009, 9(8): 672-673.
13. Glassman SD, Berven S, Bridwell K, et al. Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis[J]. Spine, 2005, 30(6): 682-688.

(收稿日期:2012-02-01 修回日期:2012-02-10)

(本文编辑 刘彦)

消息

第十二届国家级《脊柱畸形》继续教育学习班通知

由南京鼓楼医院脊柱外科举办的第十二届国家级“脊柱畸形”学习班,将于2012年4月20日~23日在南京举办。学习班采用理论授课、病例讨论及手术观摩相结合的形式进行交流,欧洲著名的脊柱外科专家将全程参与,并与中国医生进行深入的交流与互动。学习班授继续教育 I 类学分。详细内容请访问南京鼓楼医院脊柱外科网站:www.soscoliosis.com。

报名截止日期:2012年3月31日。

报到时间:2012年4月20日12:00~22:00。

地点:南京市中山路75号南京中心大酒店。

来信请寄:南京中山路321号南京鼓楼医院脊柱外科 张林林 收,邮编:210008。

联系电话:(025)83105121。