

脊柱-骨盆矢状位曲度对腰椎退变性疾病的影响

The influence of individual spinopelvic sagittal alignment in lumbar degenerative diseases

杨 曦, 宋跃明

(四川大学华西医院骨科 610041 成都市)

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2013.10.12

中图分类号:R681.5,R322.7 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-10-0935-05

脊柱-骨盆矢状位曲度(下文简称矢状位曲度)是指人体为了维持直立行走的要求,脊柱和骨盆在生长发育时自然形成的矢状面的生理弧度和形态。最理想的矢状位曲度,能够使个体在能量消耗最低的情况下完成生理姿势及日常活动的需要^[1]。在生长发育过程中,个体所形成的矢状位曲度各不相同,而这种形态和方位上的差异,势必引起个体脊柱-骨盆生物力学的改变,进而对脊柱疾患的发生发展产生一定影响。近来,许多学者通过研究发现矢状位曲度参数与腰椎退变性疾病(腰椎退变性滑脱、腰椎间盘突出退变等疾病)紧密相关。因此,笔者就矢状位曲度的形成变化规律,及其与腰椎退变性疾病发生发展、手术治疗之间的联系等方面作一综述。

1 矢状位曲度参数

为了实现对人体矢状位曲度的研究,一种简便而可靠的方法是采用站立位全脊柱侧位X线片来观察测量各矢状位参数。目前,被国内外学者广泛使用的矢状位参数包括以下几方面:①骨盆参数:骨盆入射角(pelvic incidence,PI),骨盆倾斜角(pelvic tilt,PT)以及骶骨倾斜角(sacral slope,SS);②脊柱曲度参数:腰椎前凸角(lumbar lordosis,LL)和胸椎后凸角(thoracic kyphosis,TK);③躯干平衡参数:矢状位垂直轴(sagittal vertical axis,SVA)(图1、2)。

PI定义为双侧股骨头中心连线的中点与骶骨终板中点作一连线,此连线与骶骨终板垂线之间的夹角。20世纪90年代由Duval-Beaupere及Legaye等^[2]率先提出。PI是一个能够真实反映骨盆形态的解剖学参数,具有个体特异性,同时在个体成年后保持恒定,不为个体的体位以及姿势所影响^[3,4]。与之相对的,PT和SS则是两个反映骨盆空间方位的参数。PT定义为双侧股骨头中心连线的中点与骶骨终板中点作一连线,此连线与铅垂线之间的夹角;SS定义为骶骨终板与水平线之间的夹角。由于腰椎以及骨盆

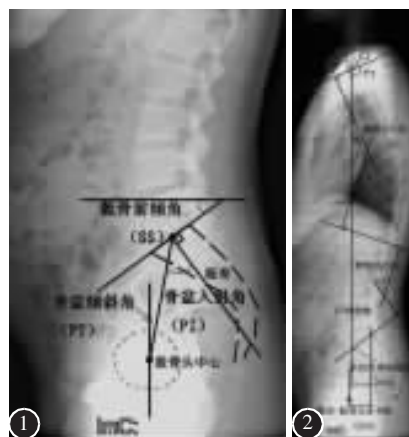


图1 骨盆矢状位曲度参数影像学测量(PI,SS,PT)

图2 脊柱矢状位曲度参数影像学测量(TK,LL,SVA,SFD)

在人体改变姿势时有相对运动,所以PT以及SS并不会如PI一样是个体的解剖性参数,而是一种姿势性参数。

LL和TK分别定义为腰椎前凸和胸椎后凸的曲度,通常是通过Cobb法分别测量L1与S1、T1与L1椎上终板延长线之间的夹角。SVA定义为经C7椎中心作铅垂线与骶骨后上角之间的水平距离,铅垂线落于骶骨后上角之前为正值,于后为负值。

2 矢状位曲度的形成及各参数相互关系

首先,从几何关系上我们不难发现:PI=PT+SS。骨盆参数在几何上的直接联系,另一方面也暗示他们之间潜在相互关联。

Mangione等^[5]通过分析青少年的脊柱-骨盆平衡发现PI自人类学习行走时开始增大,至骨骼发育成熟后保持恒定。在人类婴幼儿时期,为了适应直立行走的需要,竖脊肌开始做功,开始出现腰椎前凸(LL增大)以及骶骨前倾(SS增大)。当人类完全适应自立行走后,骶骨倾斜的变化也达到稳定期^[6]。此后,随着人体进入生长发育高峰,身体体重显著增加,重心开始前移(SVA增大),为了适应这种变化,人体骨盆开始逐渐后倾(PT增大以使SVA减小)^[6]。骶骨

的前倾和骨盆的后倾变化,致使人体在生长发育期间,PI 值呈现不断增加的趋势,直到青春期末,骨骼发育成熟后,PI 维持恒定值。而在成年以后,通过 SS 和 PT 等值相应变化以适应人体不同姿势体位下的矢状位平衡^[7,8]。Vaz 等^[9]研究了 100 名成年志愿者的脊柱—骨盆平衡发现,在人体肌肉生理活动作用下,PI、SS、PT、LL 和 TK 等参数之间呈链式变化并维持内在平衡,以使人体重心始终保持在股骨头上方,从而保持人体站立姿势。Berthonnaud 等^[1]总结 160 名健康成年志愿者矢状位曲度特点,认为人体脊柱的各解剖节段间紧密联系、相互平衡,在能量消耗最小的情况下稳定躯干站立姿势下的平衡,每个节段的形态、位置改变,将直接影响到相邻节段。

3 矢状位曲度与腰椎退变的关系

矢状位曲度在个体间差异较大,而研究个体间的这种生理差异对于理解一些脊柱疾病的发生发展机制有重要作用。Roussouly 等^[7]基于 SS 等参数的差异将正常成人的腰椎分为 4 种不同类型,并指出不同的矢状位曲度与腰椎退变性疾病间有重要联系:腰椎间盘突出症易出现在 I、II 型人群(拥有较小的 SS、LL、PI 值),而腰椎退变性滑脱症易出现在 IV 型人群(拥有较大的 SS、LL、PI 值)。此后,Barrey 等^[5]在 Roussouly 的数据基础上,对比 85 例腰椎退变性疾病患者与 154 名无症状志愿者的矢状位曲度参数,进一步证实包括腰椎间盘退变、腰椎间盘突出以及腰椎退变性滑脱等疾病的发生发展与矢状位曲度参数之间显著的相关性;同时还指出 PI 作为成年个体的恒定参数,其值在不同个体间存在的差异,对于分析矢状位曲度与腰椎退变的关联将起到更加重要的作用。

3.1 与腰椎退变性滑脱的关系

目前认为腰椎滑脱是因多种因素的共同作用而出现的疾病,这些因素包括遗传缺陷、肌肉韧带松弛以及生物力学改变等^[10]。近年来,一系列研究表明矢状位曲度与腰椎退变性滑脱紧密相关。这些研究都注意到在腰椎滑脱患者中 PI 与 SS 值均较正常志愿者大,并推论较大的 PI 值及 SS 值会增加相应节段的剪切力,加速后方小关节退变发生,进而导致腰椎滑脱的发生发展。Aono 等^[11]针对 142 名中年健康女性志愿者进行 8~14 年的前瞻性影像学观察,发现在 18 名志愿者(12.7%)中出现腰椎退变性滑脱,患病人群的 PI 及 LL 值显著大于未患病人群,提示矢状位曲度对腰椎退变性滑脱的发生有预测作用。相对的, Huang 等^[12]回顾性分析 36 例腰椎退变性滑脱患者的进展规律,发现滑脱进展组与未进展组之间 PI 值的差异缺乏统计学意义(77.4°vs75.1°),认为 PI 值对腰椎滑脱进展预测价值不大。但此研究纳入的对象包含未成年人,年龄平均为 21.3 岁(12~53 岁),忽略了 PI 等值随年龄变化的特征,影响其结论可靠性。

Labelle 等^[13]发现在 214 例腰椎滑脱的患者中,PI、PT、SS 和 LL 值均较大,但 TK 值较低。Roussouly^[14]和

Barrey^[15]等通过对轻度滑脱(Meyerding I 度和 II 度)的患者矢状位曲度的研究,发现当椎体向前滑移发生后,躯干的重心随之前移,此时人体为了代偿这种改变,骨盆出现后倾(PT 增大),骶骨直立(SS 减小),腰椎过度后伸(LL 增大),甚至出现上方椎体向后滑移以避免躯干矢状位的失平衡;当 PT、SS、LL 等值达到其代偿的极限时,TK 也将进入这个代偿机制,从而出现 TK 减小。Vialle 等^[16]通过线性回归分析矢状位曲度参数在不同腰椎滑脱程度患者中的变化规律,认为前述的这种矢状位平衡代偿改变在重度滑脱(Meyerding III~V 度)的患者中更为显著,可能的原因是 L5 椎与骶骨间的过度滑移,使得其间存在的生理相互作用减弱,骶骨缺少 L5 椎体的限制作用,从而变得更为直立。Hresko 等^[17]在描述重度滑脱患者中这种代偿与失代偿改变的过程中,引入了一种新的概念“平衡骨盆”与“不平衡骨盆”。通过聚类分析方法,将其患者分为大 SS/小 PT 人群(平衡骨盆)以及小 SS/大 PT 人群(不平衡骨盆),并指出平衡骨盆组各脊柱—骨盆曲度参数与 PI 值偏大的正常人群(PI>70°)相似,而不平衡骨盆组各参数与对照组间存在显著不同。Mac-Thiong 等^[18]在 Hresko 的研究基础上,更为详细地研究了正常人群、轻度滑脱人群、重度滑脱人群、拥有平衡骨盆的滑脱人群和拥有不平衡骨盆的滑脱人群中各矢状位曲度参数的相互关系。结果发现在正常人群、轻度滑脱人群以及拥有平衡骨盆的滑脱人群中各矢状位参数间均存在一定的相互作用关系;然而在重度滑脱人群以及拥有不平衡骨盆的滑脱人群中这种相互关系消失。从而认为矢状位曲度参数间存在的相互作用代表了脊柱—骨盆曲度仍具备一定代偿能力,当这种相互作用消失,很可能意味着从代偿转为失代偿状态。

值得注意的是,PI 值虽然是人体解剖参数,成年后保持恒定,但是当诸如骶骨形态改变、骶臼方位改变等病理变化出现时,PI 值也会产生相应变化。在重度腰椎退变性滑脱患者中,常出现骶骨穹窿改变(doming of the sacral endplate)以及 S1 前缘唇形突起(anterior lippling of S1),这些骶骨形态的改变将引起 PI 值的改变。对此,Labelle 等引入 L5 入射角(L5 incidence angle, L5I)的概念^[19],即选用 L5 椎上终板而非 S1 上终板为参照,但由于 L5I 值会受到腰椎活动的影响,使其不能成为一种理想的矢状位曲度参数。此外,虽然目前已经都存在于腰椎退变性滑脱中的骨盆平衡问题有一定认识,但是现有的对“平衡骨盆”以及“不平衡骨盆”的划分还很粗略,从 Roussouly 等^[14]使用 SS 平均值划分到 Hresko^[17]、Mac-Thiong 等^[18]依靠聚类分析统计方法划分,现有研究对腰椎退变性滑脱患者个体中脊柱—骨盆何时进入失代偿状态的界定仍缺乏深刻认识。

3.2 与腰椎间盘退变性疾病的关系

正常人体的腰椎矢状位曲度是最适宜均衡上身体重产生的压应力负荷的模式。脊柱矢状位曲度(LL、TK)以及骨盆倾斜度(PI、PT 和 SS)等几何形态的变化会对腰椎压应力分布造成显著影响^[20]。Kumar 等^[21]在研究中指出,当

SAV 增加 25mm 时, 腰椎间盘突出变的发生率显著升高。Rajnic 等^[22]通过全脊柱 X 线片对比分析了 50 例腰椎间盘突出症患者以及 30 名无症状志愿者矢状位曲度, 发现腰椎间盘突出患者中腰椎前凸较小(LL 减小), 骶骨直立(SS 减小), 躯干重力线前移(SAV 增大), 认为这种较为直立的矢状位形态可能会引起腰椎压应力集中, 加速腰椎间盘突出变, 从而成为腰椎间盘突出发生的一个重要因素。但研究并未发现 2 组研究对象的 PI 值存在统计学差异。Endo 等^[23]通过分析 61 例 DH 患者和 60 名年龄相仿的无症状志愿者矢状位曲度, 显示 DH 患者中平均骨盆形态角(选用骶骨后上角与双侧股骨头中心连线中点作一连线, 此连线与骶骨终板之间的夹角, 也是骨盆的解剖参数)为 36.5°, 与对照人群(36.6°)间缺乏统计学差异; 同时通过 DH 患者术前及术后 6 个月的矢状位曲度分析, 发现患者的矢状位曲度在术后存在一定恢复(较术前 LL 增加、PT 减小), 认为 DH 患者中腰椎前凸减小的原因一方面来自于椎间盘退变引起的椎间隙高度降低, 另一方面来自于人体为避免突出椎间盘对脊髓神经的过度压迫所产生的疼痛保护机制。Barrey 等^[24]对 85 例腰椎退行性疾病患者[其中腰椎间盘突出患者(DH)25 例、腰椎间盘突出退变患者(DDD)32 例和腰椎退变性滑脱患者 28 例] 和 154 名无症状成年志愿者进行回顾性分析, 也同样发现 DH 和 DDD 组患者脊柱-骨盆曲度在矢状位显得较直立, 腰椎前凸以及胸椎后凸较小; DH 组患者的 PI 值较正常对照组略小, 而 DDD 组患者 PI 值和对照组相仿, 但在年龄小于 45 岁的 DH 及 DDD 组患者 PI 值明显偏小。他们认为腰椎间盘突出/突出这类退变性疾病更易发生在 PI 值较小(或正常)、脊柱较直立的人群中。

显然, 目前针对于腰椎间盘突出退变性疾病患者中矢状位曲度的研究数量不多, 但这些研究均为我们指示了该类患者中矢状位曲度特点: 躯干重心前移、脊柱较为直立、骨盆后倾^[9, 22, 23]。理论上说, 当个体 PI 值较正常人群偏小时, 此时其矢状位代偿能力较小; 随着个体年龄增长, 其重心不断前移, 其依靠骨盆后倾(PT 增加)以及骶骨直立(SS 减小)来代偿这种生理改变的能力有限, 从而导致失代偿状态下腰椎间盘压应力的过度集中, 加速椎间盘退变甚至产生突出。然而现有研究中显示仅较年轻的腰椎间盘突出/突出患者(<45 岁)PI 值偏小^[9]。值得一提的是, 此类研究设计上均存在一个不足之处: 正常对照组的筛选仅依靠志愿者是否出现腰腿痛症状, 而缺乏腰椎 MRI 的筛查, 这样势必会将一部分椎间盘已存在退变但尚未表现出临床症状的人群纳入健康对照组中, 从而影响其结果的可靠性。

4 矢状位曲度与腰椎融合手术

腰椎融合术是要椎退变性疾病外科治疗的一种常用手段。许多研究表明矢状位曲度会影响到融合术后近期临床效果以及远期发生的邻近节段退变。Korovessis 等^[24]及 Schwab 等^[25]在各自的研究中均指出腰椎前凸角度的减少

(LL 减少)的群体健康相关生活质量评分下降(SF-36 评分减少)。Glassman 等^[26]指出躯干重心的前移(SVA 增大)与个体慢性腰背痛以及活动功能降低密切相关。Kim 等^[27]通过分析腰骶椎融合术后患者矢状位曲度参数与腰痛量表评分(VAS、ODI)的相关性, 结果显示术后骨盆后倾越严重(PT 增大), 残存腰痛的可能性越大。Park 等^[28]选取 34 例经后路 L4/5 或 L5/S1 单节段 360°植骨融合固定治疗的滑脱患者, 随访 2 年左右的结果显示, 7 例患者出现融合邻近节段退变, 这部分患者术后 PI 及 PT 值均明显大于其他患者。综上, 目前认为腰椎融合手术需要尽量恢复患者术前存在的骨盆过度后倾, 这样有助于改善患者术后屈腿活动功能, 从而提高术后日常生活质量; 同时尽量恢复适当的腰椎前凸角度, 能够缓解脊柱后方肌肉韧带的紧张度, 减少邻近节段退变的发生, 从而有效地减少术后慢性疼痛的残留^[27]。

Legaye 等^[2]根据正常人群矢状位曲度参数变化规律, 总结得出腰椎前凸角度的预测公式: $LL = -9.13847 + 0.1925TK + 1.5425SS - 0.26799PI + 1.39705 T9_Tilt$, 指导融合手术对腰椎前凸的恢复。Schwab 等^[29]随后将上述公式简化为: $LL = PI \pm 9^\circ$ 。而 Kim 等^[30]指出术前预测患者融合术后所需最适合的腰椎前凸角度目前仍存在许多不可预测的干扰因素, 使之难以实现, 但是只需要保证融合术后腰椎前凸角度超过胸椎后凸角度 20°以上, 就有可能获得更理想的术后脊柱矢状位平衡。

另一方面, Labelle 等^[19]使用 Hresko 对于“平衡骨盆”及“不平衡骨盆”的划分方法将 71 例 L5 椎滑脱患者分为“平衡组”及“不平衡组”, 随访分析 2 组患者后路融合术后矢状位曲度以及滑脱程度的变化规律, 指出滑椎复位对于恢复重度滑脱患者术后矢状位曲度具有重要作用。研究表明, 针对“不平衡重度滑脱”患者, 术中尽可能复位滑移椎体至关重要; 恢复 L5 和 S1 椎的相对位置能有效促进该类患者中骨盆后倾以及腰椎过度前凸的恢复, 从而在术后获得更为理想的矢状位平衡。

在进行腰椎融合术前, 术者应该密切关注患者矢状位曲度的特点, 针对个体设计适应手术方案, 以尽可能地减少术后矢状位失衡的发生^[2]。此外, Hresko 等^[31]发现一部分腰骶椎融合术后成年患者的 PI 值较术前明显增加, 说明腰骶椎融合术可能会对骶髂关节的形态产生影响, 进而使 PI 值产生变化。在针对腰骶椎融合术后患者进行术前预测及术后评估时, 这一点也需要时刻谨记。

5 展望

人体的脊柱如同一条连续的锁链, 将头部和骨盆连接在一起, 各个相邻的解剖节段区间(TK、LL、SS、PT 等)紧密联系并且按照一定规律相互作用, 最终在矢状位形成一定曲度以适应人体站立、行走等活动需要; 其中 PI 值作为骨盆解剖参数, 决定着人体骨盆形态, 并影响着骶骨方位以及腰前凸等其他曲度参数, 在矢状位曲度研究中占据极

其重要的地位。近年来,大量的研究提示个体矢状位曲度对腰椎退变性疾病(尤其是腰骶段)发生发展产生显著影响;对于腰椎融合术后近期效果以及远期邻近节段退变也具有预测价值。

目前,针对矢状位曲度的研究尚处于发展阶段,仍存在许多理论上的盲区。诸如个体矢状位曲度同时也代表了该个体躯干平衡代偿能力,这种平衡何时会进入失代偿阶段,失代偿是否与脊柱疾病的发生发展密切相关等问题,均需要今后更深入的研究来加以探讨。

6 参考文献

- Berthonnaud E, Dimnet J, Roussouly P, et al. Analysis of the sagittal balance of the spine and pelvis using shape and orientation parameters[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(1): 40-47.
- Legaye J, Duval-Beaupère G, Hecquet J, et al. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for 3D regulation of spinal sagittal curves[J]. Eur Spine J, 1998, 7(2): 99-103.
- Mac-Thiong JM, Berthonnaud E, Dimar JR 2nd, et al. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth[J]. Spine, 2004, 29(15): 1642-1647.
- Mangione P, Gomez D, Senegas J. Study of the course of the incidence angle during growth[J]. Eur Spine J, 1997, 6(3): 163-167.
- Schuller S, Charles YP, Steib JP. Sagittal spinopelvic alignment and body mass index in patients with degenerative spondylolisthesis[J]. Eur Spine J, 2011, 20(5): 713-719.
- Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine[J]. Eur Spine J, 2002, 11(1): 80-87.
- Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, et al. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position [J]. Spine, 2005, 30(3): 346-353.
- Vialle R, Levassor N, Rillardon L, et al. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(2): 260-267.
- Barrey C, Jund J, Nosedá O, et al. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases: a comparative study about 85 cases[J]. Eur Spine J, 2007, 16(9): 1459-1467.
- Oh SK, Chung SS, Lee CS, et al. Correlation of pelvic parameters with isthmic spondylolisthesis [J]. Asian Spine J, 2009, 3(1): 21-26.
- Aono K, Kobayashi T, Jimbo S, et al. Radiographic analysis of newly developed degenerative spondylolisthesis in a mean twelve-year prospective study[J]. Spine, 2010, 35(8): 887-891.
- Huang RP, Bohlman HH, Thompson GH, et al. Predictive value of pelvic incidence in progression of spondylolisthesis [J]. Spine, 2003, 28(20): 2381-2385.
- 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.
- Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, et al. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-S1 isthmic lysis and low-grade spondylolisthesis[J]. Spine, 2006, 31(21): 2484-2490.
- Barrey C, Jund J, Perrin G, et al. Spinopelvic alignment of patients with degenerative spondylolisthesis[J]. Neurosurgery, 2007, 61(5): 981-986.
- Vialle R, Ilharreborde B, Dauzac C, et al. Is there a sagittal imbalance of the spine in isthmic spondylolisthesis? A correlation study[J]. Eur Spine J, 2007, 16(10): 1641-1649.
- Hresko MT, Labelle H, Roussouly P, et al. Classification of High-Grade Spondylolistheses Based on pelvic version and spine balance: possible rationale for reduction [J]. Spine, 2007, 32(20): 2208-2213.
- Mac-Thiong JM, Wang Z, de Guise JA, et al. Postural model of sagittal spino-pelvic alignment and its relevance for lumbosacral developmental spondylolisthesis[J]. Spine, 2008, 33(21): 2316-2325.
- Labelle H, Roussouly P, Chopin D, et al. Spino-pelvic alignment after surgical correction for developmental spondylolisthesis[J]. Eur Spine J, 2008, 17(9): 1170-1176.
- Keller TS, Colloca CJ, Harrison DE, et al. Influence of spine morphology on intervertebral disc loads and stresses in asymptomatic adults: implications for the ideal spine [J]. Spine J, 2005, 5(3): 297-309.
- Kumar MN, Baklanov A, Chopin D. Correlation between sagittal plane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion[J]. Eur Spine J, 2001, 10(4): 314-319.
- Rajnic P, Templier A, Skalli W, et al. The importance of spinopelvic parameters in patients with lumbar disc lesions [J]. Int Orthop, 2002, 26(2): 104-108.
- Endo K, Suzuki H, Tanaka H, et al. Sagittal spinal alignment in patients with lumbar disc herniation[J]. Eur Spine J, 2010, 19(3): 435-438.
- Korovessis P, Dimas A, Iliopoulos P, et al. Correlative analysis of lateral vertebral radiographic variables and medical outcomes study short-form health survey: a comparative study in asymptomatic volunteers versus patients with low back pain[J]. J Spinal Disord Tech, 2002, 15(5): 384-390.
- Schwab F, Dubey A, Pagala M, et al. Adult scoliosis: a health assessment analysis by SF-36[J]. Spine, 2003, 28(6): 602-606.
- 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.

磁共振神经成像技术在腰椎间盘突出症诊治中的应用进展

Application of magnetic resonance neurography in the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation

管晓菲, 张 磊, 贺石生

(同济大学附属第十人民医院骨科 200072 上海市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.10.13

中图分类号: R681.5, R445.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2013)-10-0939-04

腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)是骨科的常见病和多发病,突出的椎间盘可压迫、刺激神经根或马尾神经等结构,使患者出现腰腿疼痛、肢体麻木及运动障碍等一系列症状,严重者可导致神经功能丧失、肢体瘫痪及大小便失禁等。目前临床上常用的检查方法包括CT及MRI平扫,通过CT横断面及MRI横断面和矢状面图像,一般都能够比较准确地锁定责任椎间盘,从而为相关的治疗策略提供一定的指导意义。但部分LDH患者临床症状明显,CT检查或MRI常规序列成像未能明确病灶或提示轻微病灶,与临床表现不符,给疾病的及时、正确诊治带来困难。近年来随着磁共振线圈及信噪比技术的发展,磁共振神经成像(magnetic resonance neurography, MRN)技术逐渐成熟,由于其可直接显示腰骶神经根的水肿或炎症信号及与相应椎间盘的位置关系,从而有助于LDH的明确诊断。笔者就MRN在LDH诊治中的应用及发展现状进行简要综述。

1 LDH磁共振常规序列扫描的局限性

LDH好发于L4/5或L5/S1节段,多伴有椎间盘的退

变,退变的椎间盘在MRI T2加权像以低信号为主,脊神经根在MRI T1加权像及T2加权像呈低信号,在周围脂肪组织高信号衬托下可清楚显示。MRI具有较好的组织分辨能力,能够提供椎间盘突出大小、位置及对脊神经根影响等信息,已成为诊断LDH的重要辅助检查之一^[1]。尽管如此,MRI常规序列扫描仍存在一定的局限性。

首先,MRI常规序列扫描检查结果与患者临床表现的吻合度仍存在争议。研究表明,20%~70%的MRI常规序列扫描检查提示腰椎间盘突出患者并无任何临床症状^[2-3]。el Barzouhi等^[4]对283例坐骨神经痛或LDH患者在接受手术或保守治疗后1年进行随访,发现尽管其中84%的患者在治疗后临床症状缓解,但是无论症状缓解与否,两者MRI常规序列扫描检查结果并无明显差异。除此以外,MRI常规序列扫描对某些特殊类型LDH诊断不敏感,结果常与患者临床表现不符,容易出现误诊和漏诊,临床上以极外侧型LDH最为多见。该类型约占LDH患者总数的1%~11.7%,因为突出的椎间盘有向外上移位的倾向,常规MRI若未行矢状面成像,或矢状面成像未包括椎间孔及其外侧区域,则难以发现病灶^[5]。临床上部分患者有明显坐骨神经痛症状,但缺乏明确腰骶神经根受压的影像学证据,曾一度被误认为是“梨状肌综合征”^[6]。另外,常规MRI由于受层厚及观察角度的限制,只能显示固定角度的二维图像,难以提供神经根、根鞘受压移位的全貌^[7]。并且仅能进

第一作者简介:男(1990-),研究生,研究方向:脊柱外科
电话:(021)66307046 E-mail:gxf_gxf_gxf@163.com
通讯作者:贺石生 E-mail:hss7418@aliyun.com

27. Kim MK, Lee SH, Kim ES, et al. The impact of sagittal balance on clinical results after posterior interbody fusion for patients with degenerative spondylolisthesis: a pilot study[J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2011, 12: 69.
28. Park JY, Cho YE, Kuh SU, et al. New prognostic factors for adjacent-segment degeneration after one-stage 360° fixation for spondylolytic spondylolisthesis: special reference to the usefulness of pelvic incidence angle [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 7(2): 139-144.
29. 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.

30. Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. An analysis of sagittal spinal alignment following long adult lumbar instrumentation and fusion to L5 or S1: can we predict ideal lumbar lordosis[J]. Spine, 2006, 31(20): 2343-2352.
31. Hresko MT, Hirschfeld R, Buerk AA, et al. The effect of reduction and instrumentation of spondylolisthesis on spinopelvic sagittal alignment[J]. J Pediatr Orthop, 2009, 29(2): 157-162.

(收稿日期:2012-12-31 修回日期:2013-04-01)

(本文编辑 彭向峰)