

- (10):2217-2224.
- [13] Bailey CJ, Iqbal N, Tjoen C, et al. Dapagliflozin monotherapy in drug-naïve patients with diabetes: a randomised controlled trial of low-dose range [J]. *Diabetes Obes Metab*, 2012, 6(1):99-102.
- [14] Bailey CJ, Gross JL, Pieters A, et al. Effect of dapagliflozin in patients with type 2 diabetes who have inadequate glycaemic control with metformin: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *Lancet*, 2010, 37(17): 2223-2233.
- [15] Strojek K, Yoon KH, Hrubá V, et al. Efficacy and safety of dapagliflozin in patients with type 2 diabetes mellitus and inadequate glycaemic control on glimepiride monotherapy[J]. *Diabetes Obes Metab*, 2011, 13(10):928-938.
- [16] Wilding JP, Norwood P, Bastien A, et al. A study of dapagliflozin in patients with type 2 diabetes receiving high doses of insulin plus insulin sensitizers: applicability of a novel insulin-independent treatment [J]. *Diabetes Care*, 2009, 32(9):1656-1662.
- [17] Giovanni M, Roberto G, Maurizio C, et al. A novel approach to control hyperglycemia in type 2 diabetes: sodium glucose co-transport(SGLT) inhibitors. systematic review and meta-analysis of randomized trials[J]. *Ann Med*, 2012, 44(4):375-393.
- [18] Bolinder J, Ljunggren O, Kullberg J, et al. Effects of dapagliflozin on body weight, total fat mass, and regional adipose tissue distribution in patients with type 2 diabetes mellitus with inadequate glycemic control on metformin[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2012, 97(3):1020-1031.
- [19] Rosenstock J, Polidori D, Zhao Y, et al. Canagliflozin, an inhibitor of sodium glucose co-transporter 2, improves glycaemic control, lowers body weight, and improves beta cell function in subjects with type 2 diabetes on background metformin [J]. *Diabetologia*, 2010, 53(2): 349-352.
- [20] Rothenberg PL, Devineni D, Ghosh A, et al. Canagliflozin, a novel inhibitor of sodium glucose co-transporter 2, improved glucose control in subjects with type 2 diabetes: results of a phase 1b study[J]. *Diabetologia*, 2010, 53(3):350-351.
- [21] Rosenstock J, Vico M, Wei L, et al. Effects of Dapagliflozin, an SGLT2 Inhibitor, on HbA1c, body weight, and hypoglycemia risk in patients with type 2 diabetes inadequately controlled on pioglitazone monotherapy[J]. *Diabetes Care*, 2012, 35(7):1473-1478.
- [22] Chen J, Williams S, Ho S, et al. Quantitative PCR tissue expression profiling of the human SGLT2 gene and related family members[J]. *Diabetes Ther*, 2010, 2(1):57-61.
- [23] Vallona V, Sharma K. Sodium-glucose transport: role in diabetes mellitus and potential clinical implications [J]. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 2010, 19(5):425-431.

(收稿日期:2012-11-08 修回日期:2013-02-13)

· 综 述 ·

退行性腰椎侧弯外科治疗进展

张 圆 综述, 权正学 审校

(重庆医科大学附属第一医院骨科 400016)

关键词: 脊柱弯曲; 腰椎; 脊柱融合术

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.17.041

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2013)17-2027-03

随着社会老龄化程度的加剧,退行性腰椎侧弯(degenerative lumbar scoliosis, DLS)的发病率呈现明显的增长趋势。该疾病逐渐成为导致老年人群慢性腰腿痛、间歇性跛行的重要原因。保守治疗的效果有限且症状反复,严重影响患者的生活质量。随着人们对该疾病认识的不断加深,脊柱外科手术技术的不断发展,手术治疗该疾病变得更容易、更安全、更有效。本文对DLS的外科治疗相关进展作一综述。

1 DLS 概述

DLS是一种发生于老年人群的脊柱畸形,其定义为:既往没有脊柱侧弯病史,成年后继发于腰椎间盘及关节突退变,且冠状位X线片上Cobb角大于或等于 10° 的脊柱畸形^[1]。常见的临床症状包括腰痛、下肢放射痛、神经源性间歇性跛行等。保守治疗无效时则应考虑外科手术干预,缓解患者症状。

DLS好发于中老年人群。手术的主要目的在于重建脊柱

稳定性,解除神经、脊髓压迫,缓解患者疼痛症状。而畸形矫正、改善外观则处于次要地位。具体手术方案的制订需讲究个体化原则并兼顾以下几点:(1)必须明确患者是否具备手术指征,手术是否能解决患者主要症状;(2)术前必须结合患者的年龄及侧弯弧度来评估侧弯的僵硬程度,以备选择恰当的手术方式;最后,必须注意老年患者的一般情况及基础疾病如全身营养状况、心肺功能状况,是否伴有高血压、糖尿病,综合以上来评定患者对手术的耐受情况。最终制订出对患者机体影响小、症状缓解显著的手术方式。DLS手术要求应用尽量少节段的融合来重建脊柱稳定性,明确责任节段,解除神经、脊髓压迫,减轻疼痛。手术方式包括椎管减压、矫正矢状面和冠状面畸形、内固定及脊柱融合术等。

2 单纯后路减压术

DLS的发病机制可总结为以椎间盘退变为始动因素,逐

渐引起腰椎侧后方受力增加,加速小关节的退变,使脊柱三维结构的稳定性受到破坏,形成畸形;由于椎体失稳、旋转半脱位及组织增生导致椎管与神经根的正常位置关系发生改变,出现顽固性的腰背痛及下肢神经根刺激症状。因此,椎管减压是所有手术患者所必须的。

在 DLS 的手术治疗中,单纯的减压术式具有创伤小、手术时间短、出血少等明显优势。适用于以下肢放射痛或间歇性跛行为主要表现的 DLS 患者,同时影像学资料显示存在节段椎管狭窄或侧隐窝狭窄,且不伴有脊柱节段不稳定或快速进展的畸形。Gupta^[2]认为对 Cobb 角小于 30°、椎管狭窄局限于 1~2 个节段、仅有轻度旋转或侧方滑移小于或等于 2 mm 的患者,可考虑单纯减压。减压的方式主要包括半椎板切除、全椎板切除、神经根管减压。Yamada 等^[3]报道,对于椎管狭窄伴退行性脊柱侧弯的患者,行单纯神经减压短期随访,患者疼痛缓解明显,腰椎下腰痛(JOA)评分改善率显著。单纯减压可以在一段时间内有效缓解患者的临床症状,但无法控制脊椎侧弯的进展,对维持脊柱的稳定性无太大作用。同时,椎板的切除影响了椎体后方的稳定性,随着病程的发展,可能加速侧弯的进展,甚至存在二次手术的可能。Norihiko 等^[4]对单纯后路减压的 DLS 患者长期随访发现,轻微侧弯(术前 Cobb 角为 10°~20°)与较严重侧弯(术前 Cobb 角大 20°)进行单纯减压术后,患者症状皆缓解明显,不伴有严重并发症;然而,对于术前存在 Cobb 角较大侧弯患者,术后其侧弯的进展速度要远远快于那些轻微侧弯的患者。尽管如此,对于老年患者,尤其是基础疾病较多的患者,单纯减压仍有很大应用空间,但术后需要长期、规律随访,并仔细评估患者术后脊柱稳定及侧弯的进展。

3 椎管减压、椎间融合术

DLS 的自然病程包括侧弯的进展、脊柱的不稳定以及脊柱各结构不可逆的退变。单纯减压术虽可缓解患者临床症状,但不能改善腰椎的稳定性,且不能限制侧弯的进展;而减压后行椎间融合,不仅能缓解患者的疼痛症状,又可有效地恢复脊柱的节段稳定性,一定程度上能延缓 DLS 自然病程的发展。

大量文献报道了减压、椎间融合术治疗 DLS 的良好疗效。Ensor 等^[5]指出通过减压结合节段融合技术来治疗脊柱退行性侧弯远期疗效良好,患者临床症状缓解确切,自身满意度可。Gupta^[2]认为退行性脊柱侧凸伴有中重度椎管狭窄(中央管、侧隐窝)、脊柱前滑移、脊柱侧方滑移大于 2 mm, Cobb 角大于 30°,皆应考虑减压后通过椎间融合来重建脊柱的稳定性。Tsai 等^[6]、Keorochana 等^[7]都有类似报道,应用后路椎弓根螺钉内固定系统结合椎间融合技术治疗 DLS,术后随访 2 年以上,患者的功能障碍指数(ODI)评分、视觉模拟(VAS)评分有明显改善, Cobb 角等相应影像学指标也有明显改善。同时,后者文献还报道了患者术后持续步行距离较术前增长约 2 倍以上;所有患者术后并发症也都在可接受范围内。因此,对于一些保守治疗无效,合并有脊柱失稳的侧弯患者,通过减压融合内固定术既能缓解神经症状,又能加固脊柱的稳定及平衡。运用相应的内固定系统后,退变节段的早期稳定性得以保证,这相比于单纯性减压术,减压操作可以更为彻底,术后症状缓解更为显著,且远期稳定性更好。

4 融合节段的选择

对于 DLS 融合节段的选择上,目前,相关文献报道很多,但仍无一致意见,术后应达到脊柱在矢状位及冠状位的平衡是

基本原则。此外,融合节段不应终止于后凸畸形和侧凸畸形的交界处,避免术后后凸畸形加重。融合方式可分为短节段融合与长节段融合,短节段融合指融合节段在侧弯范围内,长节段融合指融合范围包括侧弯全程。Cho 等^[8]认为 Cobb 角较小且脊柱平衡较好的患者,短节段融合已足够。但是,对于 Cobb 角较大和伴有旋转半脱位的患者,应考虑长节段融合以使术后相邻关节退变的发生率降至最低。融合节段的远端是否宜终止于骶骨,也一直存在争论。固定至骶骨手术操作时间较长而且并发症的发生率较高,但能获得较好的矫形效果;远端仅固定至腰 5 椎体,虽能减少手术操作步骤,但会明显加速 L5/S1 节段的退变。Cho 等^[9]认为如果 DLS 伴以下情况,则应考虑行 L5/S1 融合,即 L5/S1 明确的不稳定或者严重的退变,侧弯畸形已经延续至脊柱的腰骶段,术前腰椎存在严重的矢状位失稳或腰椎弧度过分前屈。虽然融合至骶骨不会提高术后症状的缓解效果,但对于不稳定节段不涉及骶骨的 DLS 患者,考虑到仅融合至 L5 水平可能加速邻近节段的退变,决定手术是否融合至骶骨仍具有实际意义。

5 侧弯畸形的矫正

DLS 的手术目的在于缓解患者的疼痛症状,而非恢复脊柱外观形态。虽然 DLS 自然病程仍未完全明确,但可以肯定的是未经治疗的侧弯将不断进展。因此,曾有学者建议对 DLS 患者手术时皆行常规的矫形操作,以控制侧弯的进展。对于老年患者,矫形操作时间偏长、手术创伤大,意味着术后可能存在较高的并发症发生率。Cho 等^[10]报道进行脊柱后路矫形融合的患者术后并发症发生率要远远高于仅行单纯减压术或减压加融合术的患者。但是,矫形是否会带来更可观的临床结果仍存在疑问。Prommahachai 等^[11]对近 50 年报道的关于退行性脊柱侧弯手术治疗的文献进行了 Meta 分析,将纳入患者分为矫形组与未矫形组,分别从患者主观感受及术后客观评价指标进行了对比分析。得出的结论是对 DLS 手术患者并不推荐行矫形操作。虽然这一结果可能与选中的文献自身缺乏较高质量有关,暂不能纳入侧弯手术治疗标准。对退行性脊柱侧弯外科治疗时,考虑到行矫形操作时,需权衡利弊,慎重选择。

如果涉及 DLS 矫形,则常常考虑前后联合入路进行矫形手术,特别是对于一些畸形较严重,侧弯僵硬的 DLS 病例,许多文献曾报道宜先行前路松解及结构植骨以重建腰椎前凸,然后行后路减压、融合术^[12]。然而,前路手术创伤大、手术时间长、手术入路可能损伤腹腔内重要结构,特别是老年患者对手术的耐受力低,选择前、后联合术式可能会引起术后严重并发症;目前,随着后路椎弓根螺钉内固定系统在脊柱畸形手术中的广泛应用,单纯后路常可较好的矫正畸形。Pateder 等^[13]对成人腰椎侧弯手术患者回顾性研究表明,在退行性脊柱侧弯患者组,单纯后方矫形固定与前后联合矫形固定在改善矢状面和冠状面平衡方面的作用并无明显的差异。因此,对于大部分 DLS 病例,单纯后路畸形矫正往往已达到可接受范围,应尽量避免行前后联合手术,以免造成不必要的损伤。

6 退行性脊柱侧弯手术治疗并发症及相关危险因素

一般来讲,DLS 的手术时间较长,患者年龄较大,且多合并有基础疾病。术前选择适合的手术方式,明确手术并发症的危险因素,结合患者的实际情况往往能将患者术后并发症的发生率降至最低。Charles 等^[14]对成人侧弯术后并发症进行回

顾性研究提出,术中截骨、矫形操作及应用前、后路联合入路手术的患者并发症的发生率较高。Cho 等^[15]近期对脊柱畸形手术并发症的比较性研究指出,与围手术期并发症(感染、硬脊膜撕裂等)相关的危险因素主要有年龄较大、术中出血量较多、应用经椎弓根截骨术(PSO)、伴随基础疾病、肥胖、畸形严重;而远期并发症(内固定失败、邻近节段病变等)发生率则主要与术中失血量较大、应用 PSO 以及术前腰椎矢状位、冠状位畸形严重有关。

7 微创脊柱外科新技术在退行性脊柱侧弯中的应用

微创脊柱手术已被广泛应用于各种脊柱外科疾病。相对于开放性手术而言,微创手术同样可以进行融合及固定操作,并且具有出血少、组织损伤轻、住院时间短等明显优势。目前,微创治疗 DLS 的手术融合方式主要有:(1)极外侧入路椎间融合(XLIF);(2)外侧入路椎间融合(DLIF);(3)骶前路微创融合(AxiLIF),主要应用于 L5-S1 的融合或 L4-L5 的融合(一些髂嵴相对较高的患者)。Anand 等^[16-17]对微创融合技术结合经椎弓根螺钉治疗 DLS 病例的前瞻性研究表明,患者住院时间较短,微创融合操作出血量较少;术后 VAS 评分、SF-36 评分及 ODI 评分均有明显改善,远期评分满意,随访影像学表明 Cobb 角较术前明显改善;术后椎间固定牢固,无内置物脱落,矢状位平衡维持良好,无严重并发症;而较开放性手术所不足之处为手术时间相对较长。

微创手术可以使患者症状得到较为明确的缓解,同时达到有效地矫形,术后无严重并发症发生。与开放性手术治疗相比,其住院时间明显缩短、手术出血较少,并发症较少是其主要优势。然而微创入路仍有其局限性,在 L5-S1 间隙的操作相对于开放性手术较为困难,且为前方入路,途经重要结构较多,风险较大;同时,对神经根管的减压可能不够彻底^[18]。

参考文献:

[1] Lowe T, Berven SH, Schwab FJ, et al. The SRS classification for adult spinal deformity: building on the King/Moe and Lenke classification systems[J]. Spine, 2006, 31(1): 119-125.

[2] Gupta MC. Degenerative scoliosis, options for surgical management[J]. Orthop Clin North Am, 2003, 34(2): 269-279.

[3] Yamada K, Matsuda H, Nabeta M, et al. Clinical outcomes of microscopic decompression for degenerative lumbar foraminal stenosis: a comparison between patients with and without degenerative lumbar scoliosis[J]. Euro Spine J, 2011, 20(6): 947-953.

[4] Norihiko S, Yasushi F, Tadayoshi S, et al. Microscopic posterior decompression surgery for lumbar canal stenosis accompanied with degenerative scoliosis in patients with longer than a 5-year follow-up[C]. Spine: Affiliated Society Meeting, 2011.

[5] Ensor T, Raymond T, Amir M, et al. Surgical outcomes of decompression, decompression with limited fusion, and decompression with full curve fusion for degenerative scoliosis with radiculopathy[J]. Spine, 2010, 35(20):

1872-1875.

- [6] Tsai TH, Huang TY, Lieu AS, et al. Functional outcome analysis: instrumented posterior lumbar interbody fusion for degenerative lumbar scoliosis[J]. Acta Neurochir, 2011, 153(3): 547-555.
- [7] Keorochana G, Tawonsawatruk T, Laohachareonsombat W, et al. The results of decompression and instrumented fusion with pedicular screw plate system in degenerative lumbar scoliosis patients with spinal stenosis: a prospective observational study[J]. J Med Assoc Thai, 2010, 93(4): 457-461.
- [8] Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Short fusion versus long fusion for degenerative lumbar scoliosis[J]. Euro Spine J, 2008, 17(5): 650-656.
- [9] Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Arthrodesis to L5 versus S1 in long instrumentation and fusion for degenerative lumbar scoliosis[J]. Euro Spine J, 2009, 18(4): 531-537.
- [10] Cho KJ, Suk SI, Park SR, et al. Complications in posterior fusion and instrumentation for degenerative lumbar scoliosis[J]. Spine, 2007, 32(17): 2232-2237.
- [11] Prommahachai A, Wittayapirot K, Jirattananphochai K, et al. Correction with instrumented fusion versus Non-corrective surgery for degenerative lumbar scoliosis: a systematic review[J]. J Med Assoc Thai, 2010, 93(8): 920-929.
- [12] Simmons ED. Surgical treatment of patients with lumbar spinal stenosis with associated scoliosis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 384(1): 45-53.
- [13] Pateder DB, Khaled K, Brett C, et al. Posterior only versus combined anterior and posterior approaches to lumbar scoliosis in adults: a radiographic analysis[J]. Spine, 2007, 32(14): 551-554.
- [14] Sansur CA, Smith JS, Coe JD, et al. Scoliosis research society morbidity and mortality of adult scoliosis surgery[J]. Spine, 2011, 36(5): 593-597.
- [15] Cho SK, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Major complications in revision adult deformity surgery[J]. Spine, 2012, 37(6): 489-500.
- [16] Anand N, Baron EM, Thaiyananthan G, et al. Minimally invasive multilevel percutaneous correction[J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(7): 459-467.
- [17] Anand N, Rosemann R, Khalsa BJ, et al. Mid-term to long-term clinical and functional outcomes of minimally invasive correction and fusion for adults with scoliosis[J]. Neurosurg Focus, 2010, 28(1): 6-8.
- [18] Dakwar E, Cardona RF, Smith DA, et al. Early outcomes and safety of the minimally invasive, lateral retroperitoneal transpoas approach for adult degenerative scoliosis[J]. Neurosurg Focus, 2010, 28(3): 283-285.