

经椎旁肌间隙入路 Hybrid 技术治疗 腰椎间盘突出症临床分析

张 健, 王文军*

(南华大学附属第一医院脊柱外科, 湖南 衡阳 421001)

摘 要: **目的** 探讨经椎旁肌间隙入路行融合与非融合结合技术(hybrid 技术)治疗多节段腰椎退行性变的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2010 年 4 月~2013 年 3 月 42 例腰椎退行性变的患者,采用疼痛视觉模拟评分(VAS)、Oswestry 功能障碍指数(ODI)进行评定,影像学测量手术节段及邻近节段活动度(ROM)、保护节段及邻近节段退变(ASDeg)发生率。**结果** 42 例病人均获随访,随访时间 12~36 月,平均 19.8 月。术后及末次随访时 VAS 评分和 ODI 评定与术前比较明显改善($P<0.001$),术后 1 月与末次随访无明显差异($P>0.05$)。术后腰椎总活动度和非融合节段活动度较术前明显减低($P<0.05$),邻近节段略增加但无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 经椎旁肌间隙入路行 hybrid 技术是治疗腰椎退行性病变的一种创伤小、安全、有效的组合动态固定方法,可防止手术邻近节段的退变。

关键词: 腰椎退行性病变; 椎旁肌间隙入路; 动态固定; Hybrid 术式

中图分类号:R681.53

文献标识码:A

针对严重的多节段腰椎退行性病变的患者,临床常选择腰椎后正中入路减压植骨、坚强固定融合术来解除神经压迫、重建脊柱稳定并维持椎间高度,该术式已成为治疗该病的“金标准”^[1]。但后正中入路需大范围剥离和牵拉椎旁肌,容易造成椎旁肌缺血坏死和失神经支配,术后平背畸形和顽固性腰背疼痛等并发症常有发生。且由于融合术后存在固定节段活动受限及应力遮挡等原因,还可能导致邻近节段加速退变^[2],尤其对于术前就已存在退行性变的邻近椎间盘来说,术后更容易损伤而出现邻近节段退变性疾病^[3]。因此,选择一种创伤更小、并发症更少的手术入路并加强对邻近节段的保护显得极为重要。本科室自 2010 年 4 月~2013 年 3 月应用经椎旁肌间隙入路行腰椎融合结合 DSS-II 动态固定术(Hybrid 技术)治疗多节段腰椎退行性病变 42 例,取得满意疗效,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组多节段腰椎退行性病变的患者共 42 例,男

24 例,女 18 例,年龄 41~62 岁,平均 51.9 岁。其中腰椎间盘突出症 22 例(后外侧突出型),腰椎间盘突出伴椎管狭窄 9 例。病程 6 月~8 年,平均 4.5 年。患者均有明显的腰痛,31 例出现典型的神经根性疼痛、麻木、乏力症状。术前均行腰椎正侧位 X 片、腰椎间盘突出 CT 及腰椎 MRI,腰椎间盘突出的节段中:L4/5 29 例次,L5/S1 18 例次,L3/4 2 例次;固定融合节段:单节段 35 例,双节段 7 例。所有病例均伴有邻近节段椎间盘退变(Pfirrmann 分级Ⅲ级或Ⅳ级且在 MRI T2 加权像信号明显低于其他腰椎间盘,伴或不伴椎间盘突出),其中上位椎间盘退变 27 例,下位椎间盘退变 15 例。患者术前均按正规保守治疗 6 个月,疗效欠佳。

1.2 手术方法

本组病人均采用由 Spinal Concepts 公司设计、北京富乐公司生产的 DSS-II 脊柱动态内固定系统。全麻成功后,患者俯卧位于手术台,术前 C-臂机先透视定位手术节段。手术入路采用 Wiltse 入路:脊柱后正中切口,切开皮肤和皮下组织,皮下向两侧分离腰部浅筋膜,约棘突旁开 3~4 cm 切开肌筋膜,手指寻找并钝性分离多裂肌与最长肌间隙,安装 Contract 牵拉系统撑开该间隙,暴露出手术节段的关节突外缘和横突,以上关节突外缘与横突中线交界点为椎弓根钉进钉点,植入椎弓根螺钉。融合节段行

半椎板切除减压、椎间盘切除、经后路椎间 Cage(主要适用于下腰椎单节段患者、椎间隙高度丧失、椎体前后缘骨质增生等)或自体骨(髂骨)植入融合;邻近节段如存在椎间盘突出即行开窗减压、突出椎间盘摘除,如无明显椎间盘突出则无需减压处理。安装 hybrid 固定棒圈,融合节段坚强固定,非融合节段动态固定。C-臂机透视复查后,彻底止血,放置引流管后分层缝合伤口。

1.3 术后处理

术后常规双侧放置负压引流管,48~72 h 后拔除,应用脱水剂 3~5 天,抗生素预防感染 1~2 天,术后当天即进行直腿抬高锻炼,术后第 3 天可佩戴腰围或支具保护下地活动,术后第 7 天进行腰背肌肉功能锻炼,并且行腰围保护 3 个月,嘱患者半年内不做重体力劳动。

1.4 观察项目

临床疗效评价:所有病例术后定期门诊随访,采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)行腰腿痛评分;汉化 Oswestry 功能障碍指数(oswestry disability index, ODI)对临床症状进行评价。

节段活动范围(range of motion, ROM)测量:术前、术后 3 月及 1 年,行腰椎正侧位、动力位 X 片及 MRI 检查,分别测量腰椎总活动度、动态固定节段及邻近该动态节段的活动度(ROM)。ROM = 过伸位角度 - 过屈位角度。

保护节段及邻近节段退变(adjacent segment degeneration, ASDeg)的观察:如术后相关节段出现退行性小关节炎、腰椎不稳、边缘骨赘或椎间隙变窄时,判定为 ASDeg。如 ASDeg 伴有相应的临床症状时,判定为 ASDis^[4]。

1.5 统计学处理

采用 SPSS13.0 统计软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,对 VAS、ODI 及 ROM 进行配对 *t* 检验;检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结 果

手术时间 90~180 min,平均 120 min,术中出血 50~800 mL,平均 300 mL;住院时间 10~15 天,平均 12 天。术后 3 例出现脑脊液漏,所有病例无伤口感染、神经损伤等并发症。42 例均获随访 12~36 月,平均 19.8 月。

2.1 临床疗效

VAS、ODI 评分详见表 1。术后 VAS 和 ODI 评分较术前明显减少($P < 0.05$),术后 1 个月与末次随访比较无明显差异($P > 0.05$)。

表 1 42 例患者术前术后 VAS、ODI 评分结果

评分系统	术前	术后 1 个月	末次随访
VAS 评分	8.41 ± 0.83	2.13 ± 0.91 ^a	2.11 ± 0.87 ^a
ODI(%)	64.47 ± 5.80	16.90 ± 2.20 ^a	17.30 ± 2.30 ^a

与术前比较,a; $P < 0.05$

2.2 治疗前后节段活动范围的比较

对比术前、术后 6 个月及术后 1 年 ROM 数据,腰椎总活动度明显减低,非融合动态固定节段活动度明显减低($P < 0.05$)。邻近自由节段术后稍有增加趋势,但无明显的统计学意义($P > 0.05$)。详见表 2。

表 2 术前术后不同节段的活动范围(ROM,°)

部位	术前	术后 3 月	术后 1 年
腰椎总活动度	33.8 ± 8.4	23.5 ± 7.9 ^a	25.1 ± 8.0 ^a
非融合动态节段	7.0 ± 3.1	3.5 ± 1.0 ^a	3.3 ± 0.9 ^a
邻近自由节段	7.8 ± 2.9	8.3 ± 1.2	8.1 ± 1.3

与术前比较,a; $P < 0.05$

2.3 保护节段及邻近节段退变情况

所有 42 例患者至术后末次随访,动态非融合节段未发现 ASDeg 的发生(典型病例见图 1)。31 例术后 6 月~1 年复查腰椎 MRI 发现,术前 8 例动态保护节段存在椎间盘退变或突出的患者,复查时该椎间盘信号较术前有所恢复(T2 时像信号增强)。邻近自由节段术后 12 例观察到椎体边缘骨赘生成及节段不稳,但患者未诉不适。所有病例至末次随访未见螺钉松动、断裂及变形。

3 讨 论

3.1 肌间隙入路

目前临床上腰椎手术的标准入路仍是传统的正中入路,该术式因具有暴露直接、术野清晰、可处理范围大及操作方便等原因而被广泛采用,但由于该入路需广泛剥离椎旁肌并长时间强力撑开,造成术后部分肌肉缺血坏死、失神经支配,容易引起术后腰部力量减弱、顽固性腰痛等并发症^[5]。出于此种考



图1 经椎旁肌间隙入路 Hybrid 技术治疗腰椎间盘突出症典型病例 男性患者,30岁,腰背部及左下肢疼痛1年,加重2个月。1a:术前MRI示L4/5椎间盘膨出,HIZ形成,L5/S1椎间盘明显突出、髓核信号明显减弱。1b~d:术前侧位、过屈位、过伸位X片示腰椎退变,L5/S1椎间隙变窄,腰椎稳定性尚可。2a~d:术后6个月正侧位、过屈位、过伸位X片示腰椎总活动度减少,非融合节段活动度部分保留,椎间融合节段融合良好

虑,本组病例均采用了椎旁肌间隙入路。该手术入路最早由 Watkins 提出,并由 Wiltse 于 1968 年进行改良,1988 年 Wiltse 将双侧切口改为正中单切口,双侧入路即形成目前肌间隙入路。目前已有大量的国内外学者采用该入路进行腰椎手术,取得了满意效果^[6-7]。

肌间隙入路较正中入路的优点:①经自然肌间隙暴露,避免了椎旁肌的大范围剥离,保护肌肉的生理特性,可防止术后瘢痕粘连及腰部力量下降。②术中采用钝性分离,最大限度减少了腰神经内支及腰动脉背侧支的损伤,从而降低了术后顽固性腰痛的并发症。③经该入路可以直接到达手术节段的关

节突,在置钉方面具有术野直视操作、解剖暴露充分、置钉外展角度无阻碍的优点。④缝合肌筋膜后肌肉膨胀贴服,无死腔存在,引流量少,不易感染。⑤由于腰部肌肉软组织损伤干扰少,患者术后伤口恢复快,当天即可床上锻炼双下肢,3天即可下床活动。⑥最大限度保留脊柱后方解剖结构的完整,棘上韧带无破坏,从而有效避免了医源性腰椎失稳的并发症。⑦对于腰椎返修或取内固定的手术,因原手术正中入路的疤痕增生、解剖结构不清等原因,使得再行正中入路显得较困难,此时椎旁肌间隙入路更为适合。

然而,肌间隙入路仍然存在自身的局限性:①因

该入路存在内侧最长肌的阻挡,暴露范围较正中入路小,无法进行全椎板减压,因此仅适用于突出偏于一侧的腰椎间盘突出症、无需减压的退行性腰椎疾病或骨折。而对于需行全椎板减压的重度腰椎管狭窄症、中央型巨大的椎间盘突出或Ⅱ度以上腰椎滑脱症者则不适合。②由于髂骨的阻碍,在行 S1 节段置钉时该入路显露有时会存在一定困难。③对于背部肌肉发达、严重肥胖的患者,因肌肉、脂肪组织厚,往往使得暴露减压区域更小,术中操作困难。④相对于正中入路,对术者要求更高,术者应具备更加丰富的解剖知识和熟练的手术技巧才能在有限的手术区域内进行充分的减压。因此,在选择手术式时应仔细考虑以上因素,才能发挥肌间隙入路创伤少、操作简便、并发症少、术后康复快等优点。

3.2 DSS 系统的特性及力学原理

目前临床应用的腰椎后路椎弓根动态固定系统多样,主要有 Dynesys 系统、FASS 系统、Graf 韧带系统、ISObar 系统、DSS 系统等。本组病例均选用了 DSS-II 系统做为动态内固定装置。DSS 系统是治疗腰椎退行性疾病新型非融合性动态稳定装置,由 Spinal Concepts 公司设计,该系统目前已有 2 型,均由椎弓根螺钉及其后方的弹性环组成。DSS-I 系统由 3 mm 内径的“C”型弹性环构成,DSS-II 系统由 4 mm 内径的弹性椭圆环构成(图 2)。DSS 系统特殊的弹性结构可以预置张力负荷,从而限制运动节段的屈曲,使得腰椎保持适当的前凸,一定程度上缓解了椎间盘的负荷。有研究发现 DSS-II 系统的最佳瞬时旋转轴(IAR)可接近正常运动节段,使得该系统在腰椎屈伸运动中更均匀的承担椎间盘的负荷,从而实现较为理想的弹性固定效果^[8]。因此,理论上对于需行椎间融合且邻近节段已存在退变的病例,DSS 系统可以通过非融合动态固定的方式来保护邻近节段,延缓退变,减少 ASD 的发生。实践中本组病例术后 ODI、VAS 评分均较术前明显改善,差异存在统计学意义($P < 0.05$)。所有病例至末次随访时均未发现内固定松动、断裂、变形等并发症,所有融合节段均获得植骨融合,邻近非融合节段未发现 ASD。因此,本组病例可以证实 DSS 系统能在保证融合节段坚强固定的同时,为邻近非融合节段保留运动功能,从而减少 ASD 的发生。

3.3 动态内固定系统可以预防 ASD 的发生

虽然腰椎融合术可以通过坚强内固定达到椎间植骨融合,重建手术节段的稳定性,但融合术后因为

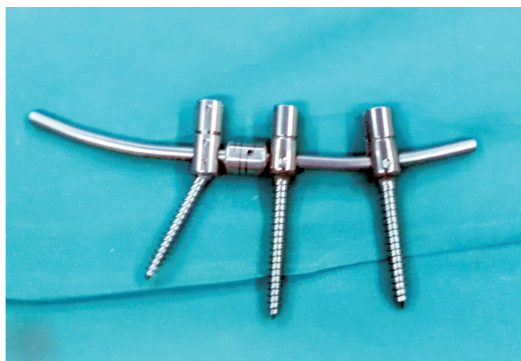


图 2 DSS-II 系统

存在固定节段活动受限及应力遮挡等原因,可能导致邻近节段加速退变,尤其对于术前已存在邻近椎间盘脱水、变性者来说,术后更容易损伤而出现邻近节段退变性疾病。自 1988 年 Lee^[9] 首先报道腰椎融合术后出现 ASDeg 和 ASDis 以来,大量的临床报道和实验研究也均证实了该观点^[10-11]。如何有效防止 ASD 的发生,是临床医生必须考虑的问题。动态内固定系统已成为解决该问题的一个有效手段。理想的动态固定系统是在尽量允许非融合节段生理活动的同时,减少异常活动、减少邻近椎间盘的负荷,使得非融合的椎间盘在相对正常环境下得到保护和修复,减缓或阻止退变病理进程。动态固定系统在邻近节段既能够为其提供足够的稳定性,又予以适当的运动和载荷传导能力,使得椎间盘可以通过周围的渗透作用达到自我修复。此外,动态内固定在融合节段与非融合节段之间能起到“过渡带”的作用,减小了邻近节段所受的剪力^[12]。本组病例所有患者至术后末次随访,动态非融合节段未发现 ASDeg 的发生。31 例术后 6 个月~1 年复查腰椎 MRI 发现,术前 8 例动态保护节段存在椎间盘退变或突出的患者,复查时该椎间盘有所恢复(T2 时像信号增强),充分说明了邻近节段在动态固定装置保护下,有效防止了 ASD 的发生,并有部分已退变的椎间盘髓核可出现“再水化”现象,得到了自我修复,取得了满意效果。

3.4 肌间隙入路组合动态固定系统可以更好地预防 ASD 的发生

“腰椎后方韧带复合体”是由 Holdsworth 于 1963 年提出,其包括棘上韧带、棘间韧带、黄韧带和小关节囊。该韧带复合体对张力负荷和张力强度系统有明显作用,在维持脊柱的稳定性上具有重要意义,因此被称为“内源性的稳定系统”。但目前传统

腰后正中入路为了充分减压神经根、硬膜囊,而大量地切除了棘上、棘间韧带、黄韧带,甚至小关节突,严重破坏了腰后韧带复合体,从而大大减弱了脊柱后柱的稳定性,使得脊柱的维系及传导负荷完全集中在前、中柱^[13],无疑加重了椎间盘的负荷,这将最终导致邻近椎间盘的退变加速。虽说动态固定系统的安装在一定程度上可以代替腰椎后方韧带复合体的部分作用,但无疑,如果保留了该韧带复合体的完整性,将更有益于脊柱的稳定性,且分散了前中柱的负荷,从而减轻椎间盘的退变。因此,肌间隙入路组合 hybrid 技术的手术方式是对预防 ASD 的更好方法:其在保留腰后韧带复合体完整的前提下,可以进行融合节段的充分减压,并实现对邻近节段的动态固定保护。鉴于上述目的,本组病例均尝试在肌间隙入路下完成下腰椎的融合与非融合结合手术(hybrid 技术)。结果发现,只要手术适应症把握恰当,术中仍然可以达到传统后正中入路的减压效果,临床疗效良好。

总之,在腰椎退行性疾病的手术治疗中,如何既能充分解除神经压迫并重建脊柱稳定性,又能最大限度地减少创伤、保留邻近节段的运动功能,减少邻近椎间盘的退变,是目前脊柱外科研究的目标之一。本术式“经肌间隙入路腰椎 hybrid 技术”不失为解决上述问题的一种融合与非融合结合的新理念和有益尝试。虽然初期随访的疗效满意,但远期疗效尚需进一步随访来验证,并进一步完善随机、对照、前瞻性的临床研究才能得出科学的临床依据和结论。

参考文献:

- [1] Kumar A, Beastall J, Hughes J, et al. Disc changes in the bridged and adjacent segments after Dynesys dynamic stabilization system after two years [J]. *Spine*, 2008, 33(26): 2909-2914.
- [2] Disch AC, Schmoelz W, Matziolis G, et al. Higher risk of adjacent segment degeneration after floating fusions: long-term outcome after low lumbar spine fusions [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2008, 21(2): 79-85.
- [3] Anandjiwala J, Seo JY, Ha KY, et al. Adjacent segment degeneration after instrumented posterolateral lumbar fusion: a prospective cohort study with a minimum five-year follow-up [J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(11): 1951-1960.
- [4] 施荣茂, 王浩明, 陈道森, 等. 腰椎融合辅以邻近节段动态固定与腰椎融合治疗腰椎退行性疾病早期疗效的对比观察 [J]. *第三军医大学学报*, 2013, 35(12): 1288-1293.
- [5] Fan S, Hu Z. Multifidus muscle changes and clinical effects of posterior lumbar interbody fusion: minimally invasive procedure versus conventional open approach [J]. *Eur Spine J*, 2010, 2: 316-324.
- [6] Shuwu F, Xing Z. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degeneration lumbar disease [J]. *Spine*, 2010, 35(17): 1615-1620.
- [7] 顾仕荣, 张明, 陈斌辉, 等. 经肌间隙入路或后正中入路行腰椎融合术的效果极其对椎旁肌损伤的影响 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2013, 23(4): 320-324.
- [8] Sengupta DK, Herkowitz HN, Hochschuler S, et al. Loads sharing characteristics of two novel soft stabilization devices in the lumbar motion segments: a biomechanical study in cadaver spine [J]. *SASAC, Scottsdale*, 2003(9): 1-3.
- [9] Lee CK. Accelerated degeneration of the segment adjacent to a lumbar fusion [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1988, 13(3): 175-177.
- [10] 李忠海, 王诗媛, 付强, 等. 腰椎退行性疾病 ISOBAR 动态固定早期临床观察 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2011, 26(11): 973-976.
- [11] Tang S, Rebholz BJ. Does anterior interbody fusion promote adjacent degeneration in degeneration disc disease. A finite element study [J]. *J Orthop Sci*, 2011, 16(2): 221-228.
- [12] 张忠民, 刘则征, 金大地. 动力内固定系统预防腰椎融合内固定术后邻近节段退变 [J]. *脊柱外科杂志*, 2010, 8(6): 321-325.
- [13] Lai PL, Chen LH, Niu CC, et al. Relation between laminectomy and development of adjacent segment instability after lumbar fusion with pedicle fixation [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2004, 29(22): 2527-2532.

(此文编辑:朱雯霞)