

# 显微内窥镜下髓核摘除纤维环缝合治疗 腰椎间盘突出症的疗效分析

朱召银,黎庆初,杨 洋,陈志旭,刘则征,黄 彬,闫慧博,吕 海,金大地

(南方医科大学第三附属医院脊柱外科 510630 广东省广州市天河区)

**【摘要】目的:**评价显微内窥镜下腰椎间盘突出髓核摘除联合纤维环缝合治疗腰椎间盘突出症(LDH)的安全性、临床疗效以及术后复发率。**方法:**回顾性分析我院 2012 年 3 月~2014 年 3 月接受显微内窥镜下腰椎间盘突出髓核摘除术(MED)治疗的 290 例单节段 LDH 患者,男 160 例,女 130 例,年龄 20~66 岁(38.1±12.1 岁)。其中 172 例单纯行 MED(对照组),118 例行 MED 联合纤维环缝合术(缝合组)。两组患者的年龄、性别比、体重指数、手术节段、突出类型及随访时间无法无统计学差异( $P>0.05$ ),记录两组患者手术时间、出血量、术前及随访时疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)。利用影像学资料测量术前及随访时手术节段椎间隙高度。**结果:**两组患者平均手术时间和平均手术出血量比较均无统计学差异( $P>0.05$ )。随访 24~32 个月(28.35±5.08 个月),两组组内 ODI 评分、腰痛 VAS 评分、下肢痛 VAS 评分术前与术后 3 个月、末次随访时比较均有统计学差异( $P<0.05$ ),同时时间点两组间比较无统计学差异( $P>0.05$ )。对照组末次随访时椎间隙高度(8.29±1.43mm)较术前(10.34±1.74mm)降低 19.83%,缝合组末次随访椎间隙高度(8.94±1.35mm)较术前(10.46±1.55mm)降低 14.53%,两组组间比较无统计学差异( $P>0.05$ )。对照组术后同节段复发 14 例,复发率为 8.14%,再手术患者 6 例,再手术率 3.49%;缝合组术后 3 例患者复发,复发率为 2.54%,再手术患者 1 例,再手术率为 0.85%。两组复发率和再手术率比较有统计学差异( $P<0.05$ )。**结论:**显微内窥镜下椎间盘髓核摘除纤维环缝合术治疗 LDH 操作简便、安全可行,可获得满意的临床疗效;在严格把握适应证的条件下,可有效降低术后复发率及再手术率。

**【关键词】**腰椎间盘突出症;显微内窥镜下椎间盘髓核摘除术;纤维环缝合

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2017.03.04

中图分类号:R681.5,R616.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2017)-03-0213-07

Microendoscopic lumbar discectomy combined with annulus suture in lumbar disc herniation/ZHU Zhaoyin, LI Qingchu, YANG Yang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(3): 213-219

**【Abstract】 Objectives:** To investigate the safety, clinical efficacy and recurrence rate of microendoscopic lumbar discectomy(MED) combined with annulus suture in the treatment of lumbar disc herniation. **Methods:** A total of 290 patients with lumbar disc herniation, who were treated with MED in Department of Spinal Surgery from March 2012 to March 2014, were followed up and analyzed. There were 160 males and 130 females, with a mean age of 38.1±12.1 years. This study included 118 cases of MED combined with annulus suture(suture group) and 172 cases of MED(control group). The followings were recorded: height of disc space, operation time, blood loss, scores of Oswestry disability index(ODI) and visual analogue scale(VAS). **Results:** There was no significant difference between the two groups in the average operation time or blood loss. All cases had been followed up for an average of 28.35±5.08 months (ranging from 24 to 32 months). In both groups, the ODI and VAS scores significantly decreased from the pre-operation to the 3 months follow-up and the last follow-up( $P<0.05$ ); but no significant difference was observed between the two groups( $P>0.05$ ). On average, the disc height reduced by 19.83%(8.29±1.43mm to 10.34±1.74mm) from the pre-operation to the last follow-up in control group. In suture group, the disc height reduced by 14.53%(8.94±1.35mm to 10.46±

基金项目:广东省科技计划项目(编号:412018908043)

第一作者简介:男(1989-),在读硕士研究生,研究方向:微创脊柱外科

电话:(020)62784309 E-mail:zzyjzwk@163.com

通讯作者:黎庆初 E-mail:lqc16@263.net

1.55mm), while the difference was not statistically significant between the two groups( $F=1.461$ ,  $P=0.230$ ). There were 14 cases of recurrence after operation in control group and 3 cases in suture group. Among them, 6 patients in control group received surgery again and 1 patient in suture group. The recurrence rate was 8.14% in control group and 2.54% in suture group. The reoperation rate was 3.49% in control group and 0.85% in suture group. The two groups displayed significant difference in the recurrence rate ( $\chi^2=3.973$ ,  $P=0.046$ ) and reoperation rate. **Conclusions:** These findings indicate that MED combined with annulus suture is safe, feasible, and simple to operate. Compared with discectomy alone, additional annulus suture can obtain equivalent and remarkable clinical outcomes. The recurrent rate and reoperation rate are reduced significantly if the procedure is performed in patients with certain surgical indications.

**[Key words]** Lumbar disc herniation; Microendoscopic discectomy; Annulus suture

**[Author's address]** Department of Orthopedics, the Third Affiliated Hospital of Southern Medical, Guangzhou, 510630, China

显微内窥镜下椎间盘髓核摘除术(microendoscopic discectomy, MED) 是治疗腰椎间盘突出症(LDH)安全有效的方法之一,远期随访其临床疗效优良率为 75%~94%<sup>[1,2]</sup>。但髓核摘除术后易复发及长期腰痛,成为亟待解决的焦点问题,逐渐引起国内外学者的重视。相关研究表明,纤维环破裂口是髓核摘除术后复发的首要原因<sup>[3,4]</sup>,文献报道复发率为 3%~23%<sup>[5-8]</sup>;此外,纤维环破裂口的存在是导致术后腰痛的明确因素之一<sup>[9]</sup>。因此,缝合纤维环破裂口,恢复其结构完整性,对降低腰椎髓核摘除术后复发率以及改善术后腰痛具有重要意义。回顾性分析我院采用 MED 以及 MED 联合纤维环缝合术治疗的 290 例 LDH 患者的临床资料,旨在评价 MED 联合纤维环缝合治疗 LDH 的安全性及临床疗效,探讨纤维环缝合在临床中的应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

病例纳入标准:(1)诊断明确的单节段 LDH,临床症状与影像学相符合;(2)保守治疗 3 个月以上,下肢症状不能缓解或反复发作;(3)腰椎 CT 提示责任节段椎间盘无钙化;(4)腰、腿痛 VAS 评分 $\geq 4$ 分;(5)末次随访时间 $\geq 24$ 个月;(6)责任节段椎体后缘椎间隙高度大于正常邻近节段 50%。排除标准:(1)有腰椎手术史;(2)责任节段存在腰椎失稳;(3)急性局部或全身性感染;(4)目前或计划怀孕妇女;(4)年龄 $<18$ 岁。

选取符合上述标准 2012 年 3 月~2014 年 3 月在我院行 MED 治疗的 290 例单节段 LDH 患者。其中单纯行 MED 者 172 例(对照组);MED 联合纤维环缝合者 118 例(缝合组),应用 FAST-

FIX 缝合器缝合 42 例,二零二零公司缝合器缝合 76 例。职业根据体力劳动程度分为:重体力劳动者(农民、建筑工人、司机等),中体力劳动者(学生、职员、家庭主妇等),轻体力劳动者(公务员、退休人员等)。两组患者年龄、性别、职业、体重指数、手术节段、突出方向、突出类型及随访时间等基线资料对比基本一致,差异无统计学意义(表 1,  $P<0.05$ )。

### 1.2 手术方法

对照组:患者气管插管全麻,俯卧于手术床上,腹部悬空,保持腰椎前屈。C 型臂 X 线机辅助下定位责任节段体表投影并标记。于棘突旁开(患肢侧)1cm 处纵行切口,安装内窥镜系统。切除部分椎板及黄韧带(患侧黄韧带的外侧部分),将神经根及硬膜囊牵向中线,显露椎间盘。如无破裂口则选择纤维环中部纵行切开约 5mm,用小髓核钳取出突出的松散髓核组织。神经根钩探查纤维环,可见纤维环后缘平整,神经根松弛。

缝合组:在对照组的基础上,用 FAST-FIX 或一次性纤维环缝合器缝合纤维环切口或者破裂口(图 1、2)。将神经根牵向中线,清楚显露纤维环切口。一次性纤维环缝合器穿刺点距切口缘 2mm 处,穿刺针穿透纤维环并置入第一枚固定锚,同法在对侧再置入 1 枚固定锚,缝线应与切口垂直。应用推结器将线结推向椎间盘使缝线收紧(尽量使用推结器收紧缝线,避免直接提拉缝线游离端收紧缝线,可避免固定锚脱落),当纤维环切口闭合并带有一定张力时剪断缝线游离端。最后用神经根钩再次探查切口,可见切口处纤维环塌陷并紧闭(图 3)。手术均为同一术者操作

### 1.3 术后处理

术后常规取平卧位,密切观察伤口愈合及渗

表 1 两组患者一般资料

Table 1 Descriptive analysis of general information

|                                             | 对照组<br>Control group | 缝合组<br>Repair group | $\chi^2$ 值<br>$\chi^2$ value | P 值<br>P value |
|---------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|----------------|
| 性别(男/女)<br>Sex(M/F)                         | 97/75                | 63/55               | 0.256                        | >0.05          |
| 年龄(岁)<br>Age(years)                         | 39.1±12.2            | 35.9±11.6           |                              | >0.05          |
| 体重指数(kg/m <sup>2</sup> )<br>Body-mass index |                      | 5                   |                              |                |
| <18.5                                       | 12                   | 9                   |                              |                |
| 18.5~23.9                                   | 74                   | 61                  | 2.488                        | >0.05          |
| >23.9                                       | 86                   | 48                  |                              |                |
| 职业<br>Occupation                            |                      |                     |                              |                |
| 轻 Mild                                      | 24                   | 21                  |                              |                |
| 中 Moderate                                  | 97                   | 53                  | 3.695                        | >0.05          |
| 重 Severe                                    | 51                   | 44                  |                              |                |
| 手术节段<br>Operative vertebra                  |                      |                     |                              |                |
| L3/4                                        | 6                    | 4                   |                              |                |
| L4/5                                        | 89                   | 63                  | 0.076                        | >0.05          |
| L5/S1                                       | 77                   | 51                  |                              |                |
| 突出部位<br>Herniated site                      |                      |                     |                              |                |
| 左 Left                                      | 93                   | 62                  | 0.066                        | >0.05          |
| 右 Right                                     | 79                   | 56                  |                              |                |
| 突出类型<br>Herniated type                      |                      |                     |                              |                |
| 突出<br>Protrusion                            | 78                   | 59                  |                              |                |
| 脱出<br>Extursion                             | 68                   | 35                  | 3.349                        | >0.05          |
| 游离<br>Sequestration                         | 26                   | 24                  |                              |                |
| 随访时间(月)<br>Follow-up time<br>(months)       | 26.2±10.4            | 30.4±11.2           |                              | >0.05          |

出情况。术后第 1 天指导患者在床上行抬腿、翻身等功能锻炼,术后第 2 天鼓励患者佩戴腰围下床活动,住院观察 3~4d 后出院,术后 1 个月内需佩戴腰围保护下活动,3 个月内避免弯腰负重活动,3 个月后可逐渐恢复日常活动。

#### 1.4 随访方法及疗效评价

术后 3d、3 个月、6 个月进行随访,此后每 6 个月随访 1 次,记录术前及随访时 Oswestry 功能障碍指数(ODI)、腰腿痛视觉模拟量表(VAS)评分。如在随访期间出现腰椎间盘突出症复发症状,即刻完善腰椎 MRI 检查;参照周跃等<sup>[10]</sup>对腰椎间盘突出症复发的定义:MED 术后神经根性症状明显缓解 1 个月后再次出现神经根性症状,且 MRI 检查发现原病变节段椎间盘再次突出、压迫或推

移神经组织。

术后 3、12、24 个月复查腰椎正侧位 X 线片和(或)腰椎三维 CT,24 个月时复查腰椎 MRI。于侧位 X 线片上测量并记录手术节段椎间隙高度(intervertebral height, IH)。

#### 1.5 统计学分析

应用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据录入及统计学分析,计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,手术前后组内比较采用配对 *t* 检验,计数资料组间比较采用  $\chi^2$  检验。对 IH 进行重复测量资料方差分析,再手术率采用基于 Wilson Score 法的 MOVER 率差置信区间估计法。

## 2 结果

对照组平均手术时间 74.2±15.1min,平均手术出血量 39.0±22.4ml;缝合组平均手术时间 76.9±14.6min,平均手术出血量 41.5±19.4ml;两组比较无统计学差异( $P>0.05$ )。两组术前、术后 3 个月和末次随访时的 ODI、腰痛 VAS 评分、下肢痛 VAS 评分和椎间隙高度见表 2。两组术后 3 个月和末次随访时的 ODI、腰痛 VAS 评分、下肢痛 VAS 评分与同组术前比较均有统计学差异( $P<0.05$ ),两组间同时间点比较均无统计学差异( $P>0.05$ )。对照组末次随访时椎间高度较术前降低 19.83%,缝合组末次随访时椎间高度较术前降低 14.53%,两组比较无统计学差异( $P>0.05$ )。

对照组术后同节段复发 14 例,复发率为 8.14%;再手术患者 6 例,再手术率 3.49%。缝合组术后 3 例患者复发,复发率为 2.54%;再手术患者 1 例,再手术率为 0.85%。两组复发率比较有统计学差异( $\chi^2=3.973, P=0.046$ ),再手术率率差置信区间为(-0.0495, 0.0259),真实率差为 0.0349,置信区间不包含真实率差,差异有统计学意义。其余患者末次随访时无髓核再突出(图 4)。

## 3 讨论

MED 是治疗 LDH 的常用方法,开展广泛,疗效确切,但髓核摘除术后复发是脊柱外科医生极为关注的问题。为降低复发率,众多医生选择术中过多摘除髓核组织,然而这会进一步加速椎间盘退变以及椎间隙的塌陷,出现腰椎失稳、长期腰痛等不适。

#### 3.1 纤维环缝合的生物力学基础

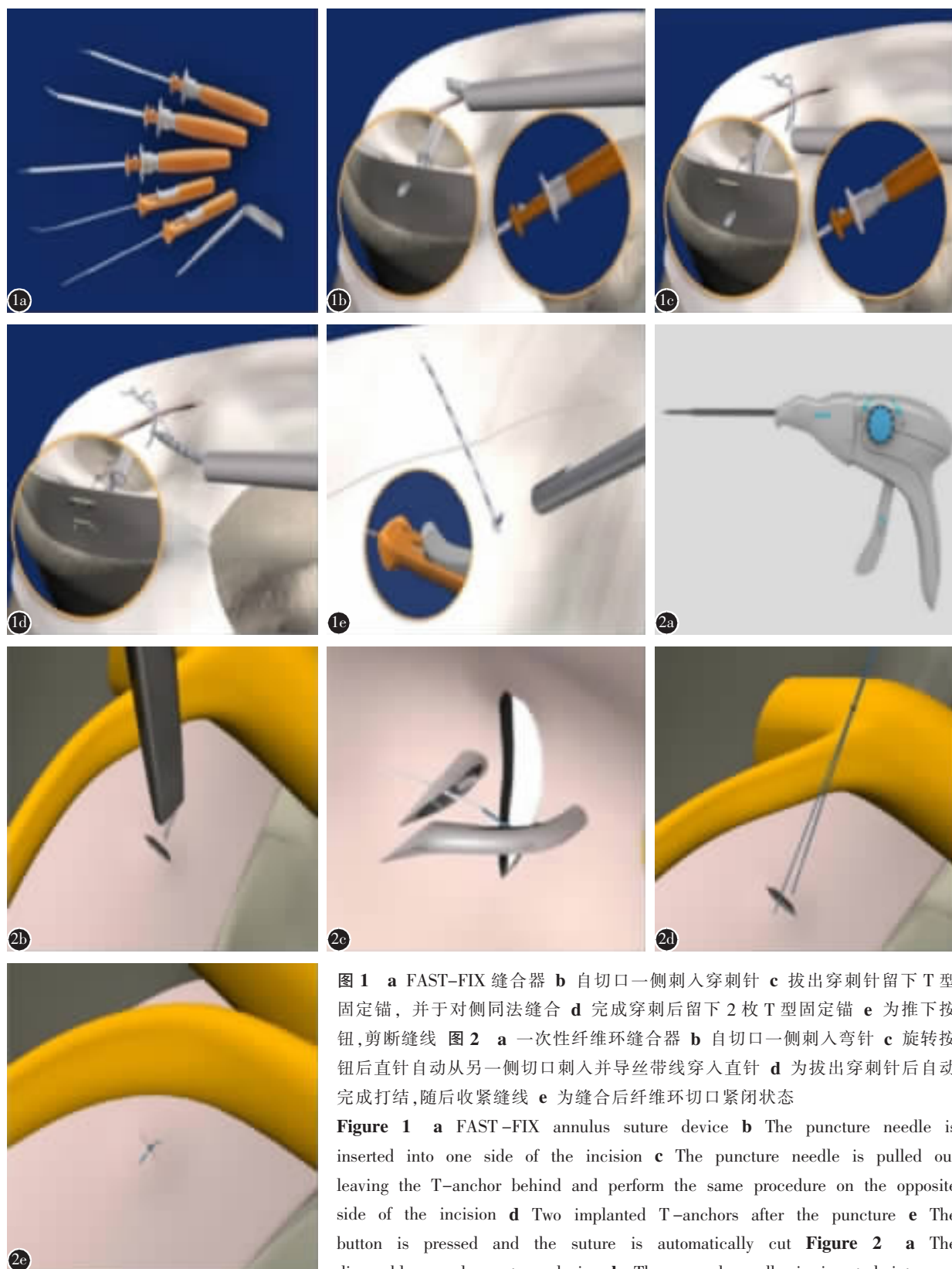


图 1 a FAST-FIX 缝合器 b 自切口一侧刺入穿刺针 c 拔出穿刺针留下 T 型固定锚, 并于对侧同法缝合 d 完成穿刺后留下 2 枚 T 型固定锚 e 为推下按钮, 剪断缝线 图 2 a 一次性纤维环缝合器 b 自切口一侧刺入弯针 c 旋转按钮后直针自动从另一侧切口刺入并导丝带线穿入直针 d 为拔出穿刺针后自动完成打结, 随后收紧缝线 e 为缝合后纤维环切口紧闭状态

**Figure 1** a FAST-FIX annulus suture device b The puncture needle is inserted into one side of the incision c The puncture needle is pulled out leaving the T-anchor behind and perform the same procedure on the opposite side of the incision d Two implanted T-anchors after the puncture e The button is pressed and the suture is automatically cut **Figure 2** a The disposable annulus suture device b The curved needle is inserted into one

side of the incision c After turning the button, the straight puncture needle is inserted into another side of the incision and thread the straight puncture needle automatically d The two sutures are knotted and the suture was tightened after pulling out the puncture needle e The closed annulus incision after annulus suture



图3 内窥镜下纤维环缝合过程(白色箭头表示手术后纤维环缺损处,黑色箭头表示神经根,红色箭头表示缝合后紧闭的纤维环缺损处及线结)

**Figure 3** The endoscopic photos of annular suture during the surgery(The white arrow points to the annular defect after discectomy, the black arrow points to the nerve root and the red arrow points to the closed annular defect and the suture knot after annular suture)

表2 两组患者术前及术后不同时间点的 ODI、腰腿痛 VAS 评分和椎间隙高度 ( $\bar{x} \pm s$ )

**Table 2** ODI score and VAS score between two groups of patients before and after operation

|                           | 对照组<br>Control group |                                   |                         | 缝合组<br>Repair group      |                                   |                         |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|                           | 术前<br>Preoperative   | 术后 3 个月<br>Postoperative 3 months | 末次随访<br>Final follow-up | 术前<br>Preoperative       | 术后 3 个月<br>Postoperative 3 months | 末次随访<br>Final follow-up |
| ODI(%)                    |                      |                                   |                         |                          |                                   |                         |
| Oswestry disability index | 57.63±15.18          | 10.39±7.20 <sup>①</sup>           | 10.15±7.11 <sup>①</sup> | 68.14±13.47 <sup>②</sup> | 10.93±4.51 <sup>①②</sup>          | 9.97±4.75 <sup>①②</sup> |
| 腰痛 VAS 评分(分)              |                      |                                   |                         |                          |                                   |                         |
| Visual analog scale(back) | 3.77±1.67            | 1.42±0.81 <sup>①</sup>            | 0.80±0.76 <sup>①</sup>  | 3.94±1.91 <sup>②</sup>   | 1.48±0.91 <sup>①②</sup>           | 0.83±0.60 <sup>①②</sup> |
| 下肢痛 VAS 评分(分)             |                      |                                   |                         |                          |                                   |                         |
| Visual analog scale(leg)  | 4.45±1.74            | 0.49±0.61 <sup>①</sup>            | 0.41±0.50 <sup>①</sup>  | 4.90±1.63 <sup>②</sup>   | 0.59±0.57 <sup>①②</sup>           | 0.45±0.34 <sup>①②</sup> |
| 椎间隙高度(mm)                 |                      |                                   |                         |                          |                                   |                         |
| Intervertebral height     | 10.34±1.74           | 9.12±1.63                         | 8.29±1.43               | 10.46±1.55               | 9.42±1.33                         | 8.94±1.35               |

注:①与同组术前比较  $P < 0.05$ ; ②与对照组同时间点比较  $P > 0.05$

Note: ①Compared with preoperative,  $P < 0.05$ ; ②Compared with control group,  $P > 0.05$



图4 患者女,38岁,L5/S1椎间盘突出症 a、b 术前腰椎 MRI 示旁侧型椎间盘突出 c、d MED 联合纤维环缝合术后末次随访时腰椎 MRI 示突出髓核完全摘除,神经根显示清晰,无髓核再次突出

**Figure 4** A 38-year-old female patient suffered from lumbar disc herniation of L5-S1 a, b Preoperative MRI of lumbar spine showed lateral protrusion c, d MRI of lumbar spine showed that the herniated disc was removed and there was no recurrent disc herniation at the last follow-up of MED combined with annulus suture

Yang等<sup>[1]</sup>报道纤维环缝合可以有效避免髓核从破裂口再次突出,其中改良荷包缝合(MPSS)方式最优,可以恢复该节段生物力学完整性。Chiang

等<sup>[2]</sup>同样报道纤维环缝合后生物力学性能得到显著恢复,观察到缝合后的纤维环愈合时间缩短,且蛋白多糖及Ⅱ型胶原含量升高,提示缝合纤维环

可促进愈合并减慢椎间盘退变。此外,Heuer 等<sup>[13]</sup>报道单针简单缝合可有效闭合纤维环破裂口,降低术后复发率,双针平行或交叉缝合效果更佳。通过对生物力学试验文献分析,我们认为纤维环缝合后,在生理载荷下并不会发生缝线切割纤维环及缝线断裂,该节段在三维运动测试下缝合部位可以承受生理载荷强度,并可有效避免髓核于同一位置再次突出。

### 3.2 纤维环缝合对于降低腰椎间盘突出术后的复发率和再手术率的临床意义

Carrage 等<sup>[14]</sup>认为纤维环的完整性与术后复发明显相关,将椎间盘突出根据术中所见分为四型,Ⅱ型与Ⅳ型因纤维环缺损较大复发率较高。Lebow 等<sup>[15]</sup>报道椎间盘髓核摘除术后复发多发生于原切口处或破裂口处。单纯髓核摘除术后因纤维环裂口的存在,椎间盘内残留的髓核易于再次突出,通过缝合方式闭合纤维环破裂口,即刻恢复纤维环的完整性,可有效防止残留的髓核再次脱出,降低髓核摘除术后的复发率。Suh 等<sup>[7]</sup>报道了 19 例行纤维环缝合患者的 3 年随访结果,无一例术后复发。Parker 等<sup>[8]</sup>报道了 30 例 31 个节段使用 Barricaid 行纤维环修复的 2 年随访结果,无复发病例,且影像学检查未见明显椎间隙变窄或塌陷。本研究中,共 290 例腰椎间盘突出症患者纳入研究,对照组 172 例中复发 14 例,复发率为 8.14%;缝合组 118 例中复发 3 例,复发率为 2.54%,两组复发率具有显著性差异。这得益于术后早期阶段,即纤维环破裂口瘢痕愈合之前,纤维环缝合有效闭合破裂口,恢复椎间盘内压力与纤维环机械完整性,有效避免了髓核再次从原破裂口突出。

本研究对照组 14 例复发患者中有 6 例经过保守治疗无效,需再次手术处理,再手术率为 3.49%;修复组 3 例复发患者中 1 例再手术,再手术率为 0.85%,再手术率有统计学差异。提示纤维环缝合可降低复发患者需外科手术处理的需求,在预防早期复发及需要再次手术方面,优于单纯髓核摘除术。Bailey 等<sup>[16]</sup>也报道了共 750 例纤维环缝合的多中心 RCT 研究,2 年随访时缝合组较未缝合组再次接受手术治疗风险降低 45%。尽管其报道再手术率无统计学差异,但联合纤维环缝合可以在维持髓核摘除术疗效的同时减少椎间盘突出复发风险,降低术后复发患者再次手术的需求。本组 3 例复发患者术前均为单纯外侧型椎间

盘突出,2 例为突出,其中 1 例保守治疗无效接受腰椎融合手术,另外 1 例为脱出型。再次手术患者复发前参与对抗性体育运动,术中因组织增生瘢痕形成无法判断具体原因;其余 2 例无明确诱因,均无法明确复发具体原因。因本研究为回顾性短期随访,复发病例数较少,无法对复发相关危险因素行统计分析,有待大样本、前瞻性随机对照试验研究。

### 3.3 MED 联合纤维环缝合临床应用的适应证选择及注意事项

关于纤维环缝合的适应证目前文献报道较少。Bailey 等<sup>[16]</sup>将以根性症状为主的 LDH 患者作为纤维环缝合的适应证。我们依据术者经验总结如下:(1)以根性痛为主的单节段单纯腰椎间盘突出症,不合并其他腰椎疾病,如腰椎失稳、腰椎管狭窄、腰椎滑脱等。(2)影像学检查诊断为旁中央型、旁侧型椎间盘突出且合并钙化。(3)影像学检查除外严重椎间盘退变,椎间隙严重狭窄,即椎间盘退变 Pfirrmann 分级 $\leq$ Ⅳ级。(4)术中探查判断破裂口位置满足进针点距纤维环破裂口边缘有 2mm 以上间距,破裂口间距小于 4mm。

一次性纤维环缝合器设计相对复杂,但操作简单,通过弯穿刺针与直穿刺针在纤维环内部完成“递线”配合,收紧纤维环破裂口,线结外置完成缝合。我们体会:(1)线形切口显示出较好的愈合能力和生物力学性能,横切与矩形切开损伤更大,将丢失更多的纤维环强度,愈合时间较长,纤维环中部纵行小切口更有利于需行纤维环切开的病例,切口位置靠近椎体缘会增加缝合难度及影响缝合成功率<sup>[17]</sup>。(2)切长度以 5mm 左右为宜,过小使得摘除髓核时更易损伤纤维环,切口或破裂口长度大于 8mm 以上建议缝合 2 针,平行及交叉缝合均可。(3)尽可能只摘除突出的髓核组织,有利于维持椎间盘功能及脊柱稳定性;缝合前用探针探查,寻找最理想进针点,避免对纤维环二次损伤,提高缝合成功率。(4)放置缝合针要离纤维环破裂口边缘有 2mm 间距,以获得更好的生物力学性能,避免纤维环撕裂。但切口或破裂口间距大于 4mm,即使通过拉钩聚拢,仍然具有较高缝合失败率。

### 3.4 MDE 联合纤维环缝合术临床应用的优缺点

纤维环缝合的临床研究越来越受到人们重视,本研究采用的一次性纤维环缝合器可于内窥

镜下完成操作,具有视野清晰、操作步骤简洁、用时少、微创等优点。相比较 Suh 等<sup>[7]</sup>和 Parker 等<sup>[8]</sup>报道的纤维环修复方式,无需通过铆钉或嵌片植入下位椎体,避免因骨皮质破坏于修复位置出现明显的骨质增生引起临床症状。缝合后的破裂口最终仍是疤痕愈合,而相比较未缝合纤维环的疤痕愈合,李杰等<sup>[18]</sup>报道的纤维环缝合可有效减少疤痕形成。目前纤维环缝合技术尚有一些不足:(1)纤维环缝合技术主要是恢复纤维环的机械完整性,生物力学特性得到一定程度恢复,结合纤维环功能修复,即细胞治疗、基因治疗和组织工程载体等纤维环再生技术,恢复纤维环的生理功能,将成为修复纤维环的理想的治疗方法;(2)缝合后线结外置,引起纤维环周围疤痕增生,存在继发压迫神经根或硬膜囊可能,如何实现线结内置有待进一步研究;(3)目前国外均将术后复发率作为纤维环修复有效的主要判断依据<sup>[7,16]</sup>,更多客观判断依据有待发掘与研究。

总之,MED 联合纤维环缝合术治疗 LDH 操作简便、安全可行,可获得满意临床疗效。在严格适应证的前提下,纤维环缝合可有效降低腰椎髓核摘除术后的复发率及再突出手术率。但本研究为回顾性研究,结果可能存在一定的选择偏倚,研究结论还有待于长期随访、大样本及前瞻性随机对照研究验证。

#### 4 参考文献

- Asch HL, Lewis PJ, Moreland DB, et al. Prospective multiple outcomes study of outpatient lumbar microdiscectomy: should 75 to 80% success rates be the norm[J]. J Neurosurg, 2002, 96(1): 34-44.
- Yorimitsu E, Chiba K, Toyama Y, et al. Long-term outcomes of standard discectomy for lumbar disc herniation: a follow-up study of more than 10 years[J]. Spine, 2001, 26(6): 652-657.
- Lebow RL, Adogwa O, Parker SL, et al. Asymptomatic same-site recurrent disc herniation after lumbar discectomy: results of a prospective longitudinal study with 2-year serial imaging [J]. Spine, 2011, 36(25): 2147-2151.
- Suk KS, Lee HM, Moon SH, et al. Recurrent lumbar disc herniation: results of operative management[J]. Spine, 2001, 26(6): 672-676.
- Ambrossi GL, McGirt MJ, Sciubba DM, et al. Recurrent lumbar disc herniation after single-level lumbar discectomy: incidence and health care cost analysis[J]. Neurosurgery, 2009, 65(3): 574-578.
- McGirt MJ, Ambrossi GL, Dato G, et al. Recurrent disc herniation and long-term back pain after primary lumbar discectomy: review of outcomes reported for limited versus aggressive disc removal[J]. Neurosurgery, 2009, 64(2): 338-345.
- Suh BG, Uh JH, Park SH, et al. Repair using conventional implant for ruptured annulus fibrosus after lumbar discectomy: surgical technique and case series[J]. Asian Spine J, 2015, 9(1): 14-21.
- Parker SL, Grahovac G, Vukas D, et al. Effect of an annular closure device(Barricaid) on same level recurrent disc herniation and disc height loss after primary lumbar discectomy: two-year results of a multi-center prospective cohort study[J]. Clin Spine Surg, 2016, 29(10): 454-460.
- DePalma MJ, Ketchum JM, Saullo TR, et al. Is the history of a surgical discectomy related to the source of chronic low back pain[J]. Pain Physician, 2012, 15(1): E53-E58.
- 周跃, 李长青, 王建, 等. 椎间孔镜 YESS 与 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(3): 225-231.
- Yang CH, Chiang YF, Chen CH, et al. The effect of annular repair on the failure strength of the porcine lumbar disc after needle puncture and punch injury [J]. Eur Spine J, 2016, 25(3): 906-912.
- Chiang CJ, Cheng CK, Sun JS, et al. The effect of a new annular repair after discectomy in intervertebral disc degeneration: an experimental study using a porcine spine model[J]. Spine, 2011, 36(10): 761-769.
- Heuer F, Ulrich S, Claes L, et al. Biomechanical evaluation of conventional annulus fibrosus closure methods required for nucleus replacement. Laboratory investigation[J]. J Neurosurg Spine, 2008, 9(3): 307-313.
- Carragee EJ, Han MY, Suen PW, et al. Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and annular competence[J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85(1): 102-108.
- Lebow RL, Adogwa O, Parker SL, et al. Asymptomatic same-site recurrent disc herniation after lumbar discectomy: results of a prospective longitudinal study with 2-year serial imaging[J]. Spine, 2011, 36(25): 2147-2151.
- Bailey A, Araghi A, Blumenthal S, et al. Prospective, multi-center, randomized, controlled study of annular repair in lumbar discectomy: two-year follow-up[J]. Spine, 2013, 38(14): 1161-1169.
- Ahlgren BD, Vasavada A, Brower RS, et al. Annular incision technique on the strength and multidirectional flexibility of the healing intervertebral disc[J]. Spine, 1994, 19(8): 948-954.
- 李杰, 马超, 李益明, 等. 椎板开窗髓核摘除纤维环缝合术与单纯髓核摘除术对青少年腰椎间盘突出症的早期疗效 [J]. 中华医学杂志, 2016, 96(32): 2573-2577.

(收稿日期:2016-11-30 末次修回日期:2017-02-02)

(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)