

· 临床研究 ·

有限髓核摘除结合纤维环缝合治疗腰椎椎间盘突出症的早期疗效

郭 瑛, 云 雄*, 邹重文, 陆 焱, 邢 国, 张晓伟, 梁昌海

中国人民解放军第一八七中心医院脊柱外科, 海南 571159

【摘要】目的 观察有限髓核摘除结合纤维环缝合治疗腰椎椎间盘突出症的早期临床疗效。方法 对2015年1月—2016年3月在本院行有限髓核摘除术的59例腰椎椎间盘突出症患者临床资料进行回顾性对照研究。缝合组28例行小切口腰椎椎板开窗有限髓核摘除结合纤维环缝合术; 对照组31例行小切口腰椎椎板开窗有限髓核摘除, 未行纤维环缝合。采用MacNab标准对术后1、3、6个月的治疗效果进行评价, 同时采用椎间盘高度及椎间盘夹角对术后6个月时的脊柱稳定性进行评价。结果 术后1、3个月2组MacNab评分优良率比较差异无统计学意义; 术后6个月时缝合组患者优良率高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。术后6个月时缝合组患者椎间盘高度高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$), 椎间盘夹角小于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。随访6个月无复发及再手术患者。结论 有限髓核摘除结合纤维环缝合术治疗腰椎椎间盘突出症安全、可靠, 能获得满意的早期临床疗效且不影响脊柱稳定性, 是降低复发率和再手术风险的一种行之有效的方法, 值得临床推广应用。

【关键词】腰椎; 椎间盘移位; 椎间盘切除术

【中图分类号】R 681.533.1 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957(2017)06-0326-05

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2017.06.002

Early treatment response of finite lumbar discectomy combined with annulus fibrosus suture for lumbar intervertebral disc herniation

GUO Ying, YUN Xiong*, ZOU Zhong-wen, LU Yan, XING Guo, ZHANG Xiao-wei, LIANG Chang-hai

Department of Spinal Surgery, No.187 Central Hospital of Chinese PLA, Haikou 571159, Hainan, China

【Abstract】Objective To observe the early clinical efficacy of finite discectomy combined with annulus fibrosus repair in the treatment of lumbar disc herniation. Methods From January 2015 to March 2016, 59 patients who underwent finite discectomy caused by lumbar disc herniation were retrospectively analyzed. The 28 out of the 59 patients received annulus fibrosus suture as the treatment group, while another 31 patients without suture as the control group. Then evaluation indexes included surgery time, bleeding volume, complication, length of stay. MacNab criteria was used to evaluate improvement of the functional status at postoperative 1, 3, 6 months. Intervertebral disc height and angle were used to evaluate and compare the postoperative spinal stability between the 2 groups at postoperative 6 months. Results There was no significant difference in MacNab criteria between the 2 groups at postoperative 1 and 3 months. At postoperative 6 months, MacNab criteria of treatment group was significantly superior to that of control group, and the difference was statistically significant($P<0.05$). Meanwhile, intervertebral disc height of treatment group was higher than that of control group, and the difference was statistically significant($P<0.05$). The intervertebral disc angle is smaller than that of control group, and the difference was statistically significant($P<0.05$). No recurrence and no re-operation happened in the near future. Conclusion Finite lumbar discectomy combined with annulus fibrosus suture in the treatment of lumbar disc herniation is safe and reliable, and can lead to satisfactory early clinical efficacy and do not affect the stability of the spine. In addition, it is an effective method for reducing the risk of recurrence and re-operation, and being worthy of clinical wider application.

【Key Words】Lumbar vertebrae; Intervertebral disc displacement; Discectomy

J Spinal Surg, 2017, 15(6): 326-330

腰椎椎间盘突出症是脊柱外科常见病及多发病之一, 也是引起腰背部疼痛、影响生活质量的主要

疾病之一。腰椎椎间盘突出症绝大部分通过非手术治疗症状可获得缓解, 当非手术治疗无效时往往需要外科手术治疗。髓核摘除术是治疗腰椎椎间盘突出症的经典术式, 在临床验证中取得了良好的治疗效果, 但传统的单纯髓核摘除术由于术中对纤维环

基金项目: 吴阶平医学基金会临床科研专项资助基金(320274516263)

作者简介: 郭 瑛(1982—), 博士在读, 主治医师; mythvox@163.com

*通信作者: 云 雄 yunxiong@163.com

的切口或破口不做闭合处理, 残留复发的风险, 目前研究已经表明纤维环切口或破口对椎间盘造成的持续损伤是术后复发的明确危险因素^[1,2]。因此, 纤维环缝合修复逐渐受到关注。本院2015年1月开始使用有限髓核摘除结合纤维环缝合治疗腰椎椎间盘突出症, 取得了良好的临床效果, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

对本院2015年1月—2016年3月收治的59例腰椎椎间盘突出症患者临床资料进行回顾性对照研究。其中28例行纤维环缝合(缝合组); 31例未行纤维环缝合(对照组)。病例纳入标准: ①单节段腰椎椎间盘突出症, 临床症状与影像学诊断相符; ②经过>6周系统非手术治疗无效或症状加重者; ③符合单侧腰椎椎板开窗减压手术指征。排除标准: ①合并明显的椎管狭窄、节段失稳、腰椎滑脱等; ②突出部位明显钙化增生, 纤维环裂口过大、失去弹性等。

1.2 手术方法

缝合组: 采用硬膜外麻醉或全身麻醉。患者取俯卧位, 腹部垫空。定位责任间隙, 做腰后路正中纵行切口, 长约3 cm, 逐层切开皮肤、皮下组织及腰背筋膜, 沿突出侧棘突及椎板剥离骶棘肌附着至小关节突内侧缘。充分暴露视野后, 视情况咬除部分上位椎板及关节突内侧以显露突出的椎间盘, 松解和保护神经根。纤维环已破裂、部分髓核脱出至椎管内者仅摘除游离髓核组织, 不做深入椎间盘内部未变性髓核组织的摘除; 纤维环未破裂者在纤维环突出最明显的中心部做约5 mm切口(横纵向均可), 用不同角度髓核钳组合仅摘除突出部分髓核组织至纤维环平坦无张力即可, 一般不做深达椎间盘中央核的摘除。髓核摘除后使用一次性纤维环缝合器[二零二零(北京)医疗科技有限公司, 产品专利号: CN201578299U], 按操作说明行纤维环缝合修复。根据术中纤维环破裂口大小和方向, 可行双

针平行或交叉缝合。纤维环缝合后冲洗伤口, 骨窗外放置明胶海绵, 逐层缝合切口, 切口内放置一条引流管持续负压引流24 h。

对照组: 按上述手术方法取出髓核后, 不缝合纤维环切口。

1.3 术后处理

2组患者术前0.5 h均预防性使用抗生素。术后第2天在病床上行双下肢直腿抬高锻炼, 术后1周戴腰围下床活动, 腰围护腰部并以卧床休息为主4周。

1.4 观察指标

观察2组患者术后6个月脊柱稳定性(椎间盘高度改善率、椎间盘夹角)和术后1、3、6个月的手术治疗效果。椎间盘高度改善率为随访6个月时影像学检查的椎间隙、椎体比值与术前椎间隙、椎体比值之商。椎间盘高度改善率<75%、椎间盘夹角>10°判定为脊柱不稳。应用MacNab标准^[3]评价手术治疗效果: ①优, 患者无疼痛症状, 工作和生活完全不受影响; ②良, 腰骶偶有疼痛, 工作和日常生活均受轻微影响; ③可, 腰部疼痛与术前比较明显缓解, 双下肢偶有放射性疼痛, 对工作和日常生活均有明显影响; ④差, 疼痛无明显缓解或加重, 需要接受进一步的治疗。

1.5 统计学处理

采用SPSS 19.0软件对数据进行统计学分析, 计数资料以例数和百分比描述, 以 χ^2 检验比较组间差异; 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述, 以独立样本 t 检验比较组间差异。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料及手术情况

59例患者手术均由同一个医疗小组完成, 术程顺利并获得 ≥ 6 个月的临床随访, 6个月随访率100%。2组患者性别、年龄、病程、术中出血量、术后引流量、住院天数差异均无统计学意义($P > 0.05$, 表1)。缝合组手术时间长于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表1)。

表1 一般资料

Tab. 1 General data

组别 Group	N	男/女 Male/female	年龄/岁 Age/year	病程/个月 Symptom duration/month	手术时间/min Operation time/min	术中出血量/mL Blood loss/mL	术后引流量/mL Postoperative drainage/mL	住院时间/d Length of stay/d
缝合 Treatment	28	17/11	49.52 $\pm$ 4.38	3.2 $\pm$ 0.7	43.9 $\pm$ 3.5*	55.0 $\pm$ 8.4	40.0 $\pm$ 5.3	8.2 $\pm$ 3.1
对照 Control	31	19/12	49.48 $\pm$ 4.35	3.2 $\pm$ 0.8	40.6 $\pm$ 3.2	52.0 $\pm$ 7.9	42.0 $\pm$ 5.1	8.9 $\pm$ 3.6

注: *与对照组相比, $P < 0.05$

Note: * $P < 0.05$, compared with control group

2.2 术后疗效

所有患者术后均无脑脊液漏和感染等并发症发生,切口均一期愈合。随访6个月未发生复发及再手术。术后1、3个月,2组 MacNab 标准优良率差异

无统计学意义($P>0.05$,表2);术后6个月,缝合组 MacNab 标准优良率高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$,表2)。

表2 MacNab 标准疗效评价
Tab. 2 MacNab criteria of clinical efficacy

组别 Group	N	术后1个月 Postoperative 1 month					术后3个月 Postoperative 3 months					术后6个月 Postoperative 6 months				
		优	良	中	差	优良率(%)	优	良	中	差	优良率(%)	优	良	中	差	优良率(%)
		Excellent	Good	Fair	Poor	Excellent and good rate(%)	Excellent	Good	Fair	Poor	Excellent and good rate(%)	Excellent	Good	Fair	Poor	Excellent and good rate(%)
缝合 Treatment	28	14	11	3	0	89.29	21	6	1	0	96.43	23	4	1	0	96.43*
对照 Control	31	15	12	4	0	87.10	22	5	3	1	87.10	20	3	5	3	74.19

注: *与对照组相比, $P<0.05$
Note: * $P<0.05$, compared with control group

2.3 脊柱稳定性

术后6个月,对2组患者实施影像学检查,计算椎间盘高度改善率、椎间盘夹角。结果显示缝合组患者的椎间盘高度改善率高于对照组,椎间盘夹角小于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$,表3)。2组患者均未发生脊柱不稳。

表3 2组患者术后6个月时椎间盘高度改善率和椎间盘夹角
Tab. 3 Improvement rate of intervertebral disc height and intervertebral disc angle atpostoperative 6 months

组别 Group	n	椎间盘高度改善率(%) Improvement rate of intervertebral disc height(%)	椎间盘夹角/(°) Intervertebral disc angle/(°)
缝合 Treatment	28	87.96 ± 2.49*	5.38 ± 1.27*
对照 Control	31	78.16 ± 2.44	8.18 ± 1.36

注: *与对照组相比, $P<0.05$
Note: * $P<0.05$, compared with control group

3 讨 论

腰椎椎间盘切除术是治疗腰椎椎间盘突出症的经典有效术式之一,但由于其仅切除突出部分椎间盘,而不是将退变的椎间盘完全清除,因而会导致残存椎间盘退变加重^[4]。纤维环完整性的破坏及椎间盘内髓核压力的丢失是术后椎间盘退变加速的主要原因^[5],部分患者虽然术中神经减压充分,术后却出现顽固性腰背疼痛,严重影响生活质量,可能

与此相关^[6]。另外,传统腰椎椎间盘切除术术后椎间盘再突出也日益引起学者及临床医师重视,文献报道腰椎椎间盘切除术术后同节段椎间盘再突出率为3%~23%^[7-9]。目前认为术后椎间盘再突出的危险因素有男性、年轻、椎间盘退变严重、创伤及吸烟等^[10]。研究发现手术后早期再突出(6个月内)的位置多倾向于原手术形成的纤维环缺损部位,其中单纯髓核摘除术导致的纤维环缺损使板层间纤维衔接结构直接丧失是比较明确的危险因素^[10]。因此复发率与术中操作相关,如椎间盘摘除的量、纤维环裂口大小等^[11]。椎间盘大部分切除可能会导致椎间盘髓核及终板损伤,导致椎间盘退变加快及椎间高度丢失,最终使患者产生慢性腰背部疼痛;有限切除虽然仅摘除致压部分,延缓了正常椎间盘退变、降低了顽固性腰背痛发生概率,但仍被部分学者质疑是导致高复发率的主要原因^[12]。

有限椎间盘切除结合纤维环缝合修补,为解决椎间盘切除术后带来的高复发率、正常椎间盘退变加快、部分患者存在顽固性腰背疼痛等缺点提供了一种有益的思路。一方面,纤维环缝合后可通过维持盘内静水压延缓椎间盘退变。杨洋等^[13]对小牛腰椎标本进行生物力学测试,发现纤维环缝合后虽然泄露压力小于正常纤维环,但明显高于切开组,且前屈、左右侧曲时的活动度及中性区的变化,纤维环缝合后较切开组显著下降,而与完整组无明显差异。因此纤维环缝合能部分恢复椎间盘内压力和腰椎节段运动的稳定性。Bostelmann等^[14]通过对

9具人尸体腰椎标本进行生物力学分析, 也认为椎间盘切除术后保持纤维环完整性可以使盘内静水压接近术前水平。另一方面, 经缝合后裂口闭合的纤维环通过隔绝髓核组织与硬膜及神经根的直接接触, 降低炎症介质对神经组织的免疫调控, 还能减少纤维环切口周围的纤维瘢痕增生, 促进纤维环切口愈合, 从而缓解近期腰腿神经症状, 减少术后再次突出及感染发生率。Bateman等^[15]通过离体、活体研究发现纤维环缝合后, 经过前屈、后伸、左右侧曲4个方向运动循环4 000次缝线没有滑动。活体研究中术后4周时破口即闭合, 且未发现缝合反应。本研究发现, 虽然2组患者术后6个月均不存在椎间不稳, 但行纤维环缝合修复后责任节段椎间盘高度改善率及椎间盘夹角与对照组有明显差异, 可能与缝合后纤维环机械性能恢复, 纤维环愈合后能有效维持盘内静水压相关。而静水压的维持及椎间盘高度的维持能减缓椎间盘的继续退变; 同时, 完整的纤维环能减少周围纤维瘢痕增生及神经长入, 降低术后再突出发生率, 改善患者腰腿痛, 提高工作、生活质量, 获得满意的手术效果。

本研究组认为椎间盘有限摘除应遵循以下操作原则。①在突出最明显、张力最大的纤维环部位切开; ②切开长度一般在5 mm左右, 仅做外层纤维环切开, 尽可能不伤及内层纤维环; ③主要摘除突出至外层纤维环以外病变的髓核组织, 尽可能保留内层纤维环以内至中央健康的髓核组织; ④髓核摘除至外层纤维环无张力平坦即可, 不能过多地摘除中央部髓核组织。传统腰椎椎间盘切除术切开纤维环或从纤维环自发性破口取出髓核后, 突出明显、张力高的病例破口处会收缩, 位置深在, 无法常规缝合, 而使用缝合器可以顺利完成缝合打结固定。本研究使用的一次性纤维环缝合器包括一个缝合主手枪和两个缝合组件(推结器和纤维环线剪)。按照缝合主手枪上1~4标记号逐个操作就能完成第1针缝合。然后剪断缝针端的缝线, 在皮肤切口外手法打第2个结, 并用推结器向内推进, 第2个结向第1个结靠拢, 用纤维环线剪剪断缝合残端, 缝合完成, 所有操作均在很小的空间内即可完成。由于修复器械的松动和游离可能引起严重的并发症, 在缝合过程中须注意以下几点。①妥善保护神经根及硬膜, 纤维环暴露足够充分, 暴露纤维环视野面积至少10 mm × 10 mm才能满足缝合条件。②采用合适的切口。纤维环切口目前尚无统一标准。根据本组经验, 对于椎间盘水平脱出或上下移位较少时, 采

用横切口; 对于髓核向上下移位较多时, 多采用纵切口。纵向切口缝合时纤维环不易撕裂, 缝合针距尽可能等距, 一般为3 mm左右; 横切口时, 两端切开时注意切勿紧贴上下终板, 否则没有足够的缝合边缘, 往往造成纤维环撕裂而导致缝合失败。③抽线打结时动作轻柔缓慢, 不能用力外抽缝线, 用推结器细心推进线结, 否则极容易撕裂纤维环。

目前国内外已有许多临床研究证实腰椎椎间盘切除术术后行纤维环修补的价值。Bailey等^[16]进行的一项前瞻性多中心随机对照研究发现, 腰椎椎间盘切除术后采用纤维环缝合的患者, 术后2周、6个月复发率低于未缝合组, 而术后2年复发率与未缝合组相比差异无统计学意义。Suh等^[17]对19例纤维环缝合的腰椎椎间盘切除患者随访≥3年, 无一例复发, 且神经功能症状术后显著改善, 并持续到术后第3年。蔡学依等^[18]回顾性对照分析了57例腰椎椎间盘髓核摘除术患者资料, 发现缝合组与未缝合组术后日本骨科学会(JOA)评分、复发率、再手术率、下腰痛残留率差异有统计学意义, 纤维环缝合能减少椎间盘残留组织再突出及术后粘连, 降低术后复发及再手术率。同时缝合器占用空间小、利于缝合等优点也使纤维环修复技术被应用于微创脊柱手术当中。李传将等^[19]通过对224例内窥镜下行腰椎椎间盘髓核摘除术的患者进行对照研究, 发现2组Oswestry功能障碍指数(ODI)、腰部和下肢疼痛视觉模拟量表(VAS)评分在术后10 d及术后3、6、12、18个月时差异均无统计学意义, 但缝合组复发率为3.9%, 远低于对照组的9.5%。牛玉珍等^[20]在显微内窥镜下行腰椎椎间盘摘除术并纤维环缝合814例, 早期复发率为0.49%, 疗效满意。本组患者手术前后MacNab标准疗效分析显示患者术后功能恢复良好, 术后前3个月内优良率无明显差异, 但术后6个月时缝合组优良率高于对照组, 可能与纤维环经缝合修复后, 与周围环境隔离、炎症反应减少等有关, 但具体机制仍需进一步研究。本研究发现缝合组椎间盘高度及性能相较对照组得到有效保留, 为后期进一步恢复提供了基础。

需要指出的是, 由于回顾性研究的自然属性, 本研究在前期对纳入病例术式选择时可能存在选择性偏倚, 例如对于巨大突出、中央型突出破口大、椎管相对狭窄等无法缝合或缝合困难等病例, 均选入对照组, 可能对结果有一定的影响。同时本研究尚有其他不足之处, 如纳入病例数量较少、观察时间较短, 因此有限髓核摘除结合纤维环缝合修复的

中远期疗效仍有待进一步的实践和长期观察。同时因为道德伦理等因素制约, 不能对研究对象进行有创检查以证实纤维环缝合修复后盘内静水压及纤维环愈合, 且尚不能对纤维环缝合后其机械性能进行有效地观察分析。

综上所述, 有限髓核摘除结合纤维环缝合术治疗腰椎椎间盘突出症安全、可靠, 能获得显著的早期临床疗效, 是降低复发率和再手术风险的一种行之有效的办法。但其中远期疗效以及残存椎间盘退变情况、纤维环愈合率、对关节突关节及终板的影响等仍有待进一步研究。

参考文献

- [1] Hegewald AA, Ringe J, Sittlinger M, et al. Regenerative treatment strategies in spinal surgery[J]. Front Biosci, 2008, 13: 1507-1525.
- [2] Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, et al. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation: 10 year results from the maine lumbar spine study[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2005, 30(8): 927-935.
- [3] MacNab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53(5): 891-903.
- [4] Vadala' G, Russo F, Ambrosio L, et al. Biotechnologies and biomaterials in spine surgery[J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2015, 29(4 Suppl): 137-147.
- [5] Guterl CC, See EY, Blanquer SB, et al. Challenges and strategies in the repair of ruptured annulus fibrosus[J]. Eur Cell Mater, 2013, 25: 1-21.
- [6] Bron JL, Helder MN, Meisel HJ, et al. Repair, regenerative and supportive therapies of the annulus fibrosus: achievements and challenges[J]. Eur Spine J, 2009, 18(3): 301-313.
- [7] 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(Phila Pa 1976), 2011, 36(25): 2147-2151.
- [8] 何志敏, 陈德玉, 郭永飞, 等. 腰椎间盘突出症再手术的相关因素及再手术方式分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2006, 14(15): 1130-1133.
- [9] Sharifi S, Bulstra SK, Grijpma DW, et al. Treatment of the degenerated intervertebral disc; closure, repair and regeneration of the annulus fibrosus[J]. J Tissue Eng Regen Med, 2015, 9(10): 1120-1132.
- [10] Pirvu T, Blanquer SB, Benneker LM, et al. A combined biomaterial and cellular approach for annulus fibrosus rupture repair[J]. Biomaterials, 2015, 42: 11-19.
- [11] Suk KS, Lee HM, Moon SH, et al. Recurrent lumbar disc herniation: results of operative management[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2001, 26(6): 672-676.
- [12] Guillaume O, Naqvi SM, Lennon K, et al. Enhancing cell migration in shape-memory alginate-collagen composite scaffolds: *in vitro* and *ex vivo* assessment for intervertebral disc repair[J]. J Biomater Appl, 2015, 29(9): 1230-1246.
- [13] 杨洋, 尹晓红, 余将明, 等. 纤维环缝合对腰椎稳定性及椎间盘内压力影响的研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(13): 1217-1220.
- [14] Bostelmann R, Steiger HJ, Cornelius JF. Effect of annular defects on intradiscal pressures in the lumbar spine: an *in vitro* biomechanical study of discectomy and annular repair[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2017, 78(1): 46-52.
- [15] Bateman AH, Balkovec C, Akens MK, et al. Closure of the annulus fibrosus of the intervertebral disc using a novel suture application device—*in vivo* porcine and *ex vivo* biomechanical evaluation[J]. Spine J, 2016, 16(7): 889-895.
- [16] Bailey A, Araghi A, Blumenthal S, et al. Prospective, multicenter, randomized, controlled study of annular repair in lumbar discectomy: two-year follow-up[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2013, 38(14): 1161-1169.
- [17] 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.
- [18] 蔡学依, 陈录兴, 钟桥, 等. 腰椎间盘突出症髓核摘除术中纤维环切口关闭与开放对后期疗效的影响[J]. 四川医学, 2013, 34(9): 1350-1352.
- [19] 李传将, 黎庆初, 王小勇, 等. 纤维环修复同步行内镜下腰椎间盘摘除: 早期腰椎功能恢复比较[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(46): 7386-7360.
- [20] 牛玉珍, 李功伟, 杨吉凤. 显微内镜腰椎间盘摘除术下纤维环缝合治疗腰椎间盘突出症疗效观察[J]. 山西医药杂志, 2015, 44(11): 1295-1296.

(收稿日期: 2017-02-15)

(本文编辑: 于 倩)