

2 种入路穿刺射频热凝联合臭氧消融术 治疗 L_{4~5} 腰椎间盘突出症的临床研究

董胜军¹, 郭中华²

(1. 河南省郑州市中医院, 河南 郑州 450007;

2. 河南省中医院, 河南 郑州 450002)

摘要 目的:比较经关节突关节内侧缘椎板间隙入路和经腰椎安全三角入路穿刺射频热凝联合臭氧消融术治疗 L_{4~5} 腰椎间盘突出症的临床疗效。**方法:**将符合要求的 54 例突出物在 I 层 2 区 a、b 域内的 L_{4~5} 腰椎间盘突出症患者随机分为 2 组, 采用经关节突关节内侧缘椎板间隙入路穿刺射频热凝联合臭氧消融术治疗 28 例, 采用经腰椎安全三角入路穿刺射频热凝联合臭氧消融术治疗 26 例。分别于治疗前和治疗后 1 个月、3 个月、6 个月采用视觉模拟评分量表 (visual analogue scale, VAS) 评定患者的疼痛程度, 于治疗后 6 个月采用改良 MacNab 标准评定总体疗效。**结果:**治疗前后不同时间点疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义, 即存在时间效应 ($F=4.256, P=0.001$)。2 组患者的疼痛 VAS 评分均呈下降趋势。2 组患者疼痛 VAS 评分总体比较, 差异有统计学意义, 即存在分组效应 ($F=7.267, P=0.032$)。除治疗前外 [(6.50 ± 0.71) 分, (6.47 ± 0.78) 分, $t=0.153, P=0.879$], 治疗后各时间点椎板间隙入路组的疼痛 VAS 评分均低于安全三角入路组 [(2.28 ± 0.36) 分, (3.20 ± 0.32) 分, $t=9.938, P=0.001$; (1.47 ± 0.55) 分, (2.69 ± 0.44) 分, $t=8.859, P=0.001$; (0.90 ± 0.39) 分, (1.64 ± 0.37) 分, $t=7.054, P=0.001$]。时间因素和分组因素存在交互效应 ($F=4.358, P=0.001$)。治疗后 6 个月时, 按照改良 MacNab 标准评定, 椎板间隙入路组优 13 例、良 10 例、中 4 例、差 1 例, 安全三角入路组优 9 例、良 9 例、中 5 例、差 3 例。2 组患者的总体疗效比较, 差异无统计学意义 ($Z=-1.178, P=0.239$)。**结论:**对于突出物在 I 层 2 区 a、b 域内的 L_{4~5} 椎间盘突出症, 采用经关节突关节内侧缘椎板间隙入路穿刺射频热凝联合臭氧消融术治疗, 减轻疼痛的作用优于经腰椎安全三角入路穿刺治疗, 但二者的总体疗效相当。

关键词 椎间盘移位; 腰椎; 外科手术; 微创性; 射频热凝术; 臭氧; 临床试验

Clinical study on radiofrequency thermocoagulation combined with ozone ablation through two kinds of approaches for treatment of L₄/L₅ disc herniation

DONG Shengjun¹, GUO Zhonghua²

1. Zhengzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450007, Henan, China

2. Henan Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450002, Henan, China

ABSTRACT Objective: To compare the clinical curative effects of radiofrequency thermocoagulation combined with ozone ablation through inner margin of zygapophysial joint and interlaminar approach versus lumbar safety triangle approach for treatment of L₄/L₅ disc herniation. **Methods:** Fifty-four patients with L₄/L₅ disc herniation were enrolled in the study and their herniated disc located in Areas A and B of Zone 2 in Layer I. The patients were randomly divided into 2 groups and were treated with radiofrequency thermocoagulation combined with ozone ablation through inner margin of zygapophysial joint and interlaminar approach (28 patients) and lumbar safety triangle approach (26 patients) respectively. The pain degrees were evaluated by using visual analogue scale (VAS) before treatment and at 1, 3 and 6 months after the treatment respectively, and the total curative effects were evaluated and compared between the 2 groups by using improved MacNab standard at 6 months after the treatment. **Results:** There was statistical difference in the pain VAS scores between different time-points before and after the treatment, in other words, there was time effect ($F=4.256, P=0.001$). The pain VAS scores presented a decreasing trend in the 2 groups. There was statistical difference in the pain VAS scores between the 2 groups in general, in other words, there was group effect ($F=7.267, P=0.032$). The pain VAS scores were lower in interlaminar approach group compared to safety triangle approach group at 1, 3 and 6 months after the treatment respectively (2.28 ± 0.36 vs 3.20 ± 0.32 points, $t=9.938, P=0.001$; 1.47 ± 0.55 vs 2.69 ± 0.44 points, $t=8.859, P=0.001$; 0.90 ± 0.39 vs 1.64 ± 0.37 points, $t=7.054, P=0.001$) except before

treatment (6.50 ± 0.71 vs 6.47 ± 0.78 points, $t = 0.153$, $P = 0.879$). There was interaction between time factor and grouping factor ($F = 4.358$, $P = 0.001$). At 6 months after the treatment, the clinical comprehensive curative effects were evaluated according to the improved MacNab standard. Thirteen patients obtained an excellent result, 10 good, 4 fair and 1 poor in interlaminar approach group; while 9 patients obtained an excellent result, 9 good, 5 fair and 3 poor in safety triangle approach group. There was no statistical difference in total curative effect between the 2 groups ($Z = -1.178$, $P = 0.239$). **Conclusion:** For patients with L_4/L_5 disc herniation which located in Areas A and B of Zone 2 in Layer I, the therapy of radiofrequency thermocoagulation combined with ozone ablation through inner margin of zygapophyseal joint and interlaminar approach surpasses the therapy through lumbar safety triangle approach in alleviating pain, while they are similar to each other in clinical curative effects.

Key words intervertebral disc displacement; lumbar vertebrae; surgical procedures, minimally invasive; radiofrequency thermocoagulation; Ozone; clinical trial

腰椎间盘突出症以 L_{4-5} 、 L_5S_1 节段发病率最高, 微创介入治疗是目前较好的一种治疗方法, 其中以射频热凝联合臭氧消融术应用最多。对于 L_5S_1 病变, 经关节突关节内侧缘椎板间隙入路穿刺疗效确切, 而 L_{4-5} 椎间盘因侧隐窝间隙相对狭窄, 选择关节突关节内侧缘椎板间隙入路穿刺的操作难度较大, 且有刺破硬膜囊的风险^[1], 因此目前多选择腰椎安全三角入路。但目前对 2 种入路进行对比研究的文献较少, 为此本研究对经关节突关节内侧缘椎板间隙入路和经腰椎安全三角入路穿刺射频热凝联合臭氧消融术治疗 L_{4-5} 腰椎间盘突出症的临床疗效进行了对比观察, 现总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的患者共 54 例, 均为 2014 年 1 月至 2015 年 7 月在郑州市中医院住院治疗的腰椎间盘突出症患者。试验方案经医院伦理委员会审查通过。

1.2 诊断标准 采用 McCulloch 腰椎间盘突出症诊断标准^[2]: ①下肢痛比腰痛明显, 疼痛区域符合坐骨神经或股神经支配区; ②相关神经分布区域皮肤感觉异常; ③患侧或健侧直腿抬高试验阳性; ④具备肌肉萎缩、无力、感觉减退及腱反射减弱 4 项中的 2 项以上; ⑤影像学特征与临床表现相符。

1.3 纳入标准 ①符合上述诊断标准; ②影像学检查示 L_{4-5} 椎间盘突出; ③按照胡有谷腰椎间盘突出物分区法^[3-4], 突出物在 I 层 2 区 a、b 域内 (图 1^[4]); ④患者自愿加入本研究, 签署知情同意书。

1.4 排除标准 ①穿刺部位局部皮肤破损 (或感染) 者; ②突出物大面积钙化者; ③合并脏器功能衰竭、全身感染者; ④合并椎管内肿瘤、骨关节结核、骨性椎管或侧隐窝狭窄者; ⑤合并椎体节段性失稳者; ⑥合并

代谢性疾病, 尚未得到有效控制者; ⑦实验室检查 (肝肾功能、电解质、肿瘤标志物、血常规等) 存在明显异常者; ⑧妊娠期妇女或合并严重心理疾病者。

2 方法

2.1 分组方法 按 Doll's 临床病例随机表将符合要求的患者随机分为椎板间隙入路组和安全三角入路组。

2.2 手术方法 所有患者均由同一组医生采用微创射频热凝联合臭氧消融术治疗, 椎板间隙入路组和安全三角入路组分别经关节突关节内侧缘椎板间隙入路和腰椎安全三角入路穿刺治疗。

2.2.1 经关节突关节内侧缘椎板间隙入路穿刺治疗 患者俯卧, C 形臂 X 线机透视引导下定位, 使穿刺窗透亮区最大, 穿刺点在病变椎间隙症状侧关节突关节内侧缘。常规消毒铺巾, 1% 利多卡因局部麻醉, 正位 X 线透视下进针至病变椎间盘, 侧位 X 线透视观察确认穿刺针针尖位于病变椎间盘中后 1/3 (图 2)。注入 $40 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 医用臭氧 10 mL (采用德国卡特 CE0483 型 Ozomed Basic 臭氧治疗仪)。注射完毕后在透视引导下将针退至椎间隙后缘突出物位置, 连接并打开射频器热凝器 (北琪 R-2000B), 测定阻抗在 $200 \sim 300 \Omega$ 之间, 感觉、运动刺激实验正常后, 依次用 60°C 、 70°C 、 86°C 各持续治疗 60 s, 最终在 86°C 维持治疗 3 min, 治疗完成拔除穿刺针, 用敷料覆盖穿刺部位。

2.2.2 经腰椎安全三角入路穿刺治疗 患者俯卧, 在 L_{4-5} 椎间盘平面后正中线上旁开 $8 \sim 10 \text{ cm}$ 、与躯体矢状面成 45° 进针, 进至正位 X 线透视穿刺针针尖位于病变椎间盘中外 1/3、侧位 X 线透视穿刺针针尖位于病变椎间盘中后 1/3 (图 3)。注入 $40 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 医用臭氧 10 mL, 推注完毕后退针至椎体后缘。射频热凝治疗同椎板间隙入路组。

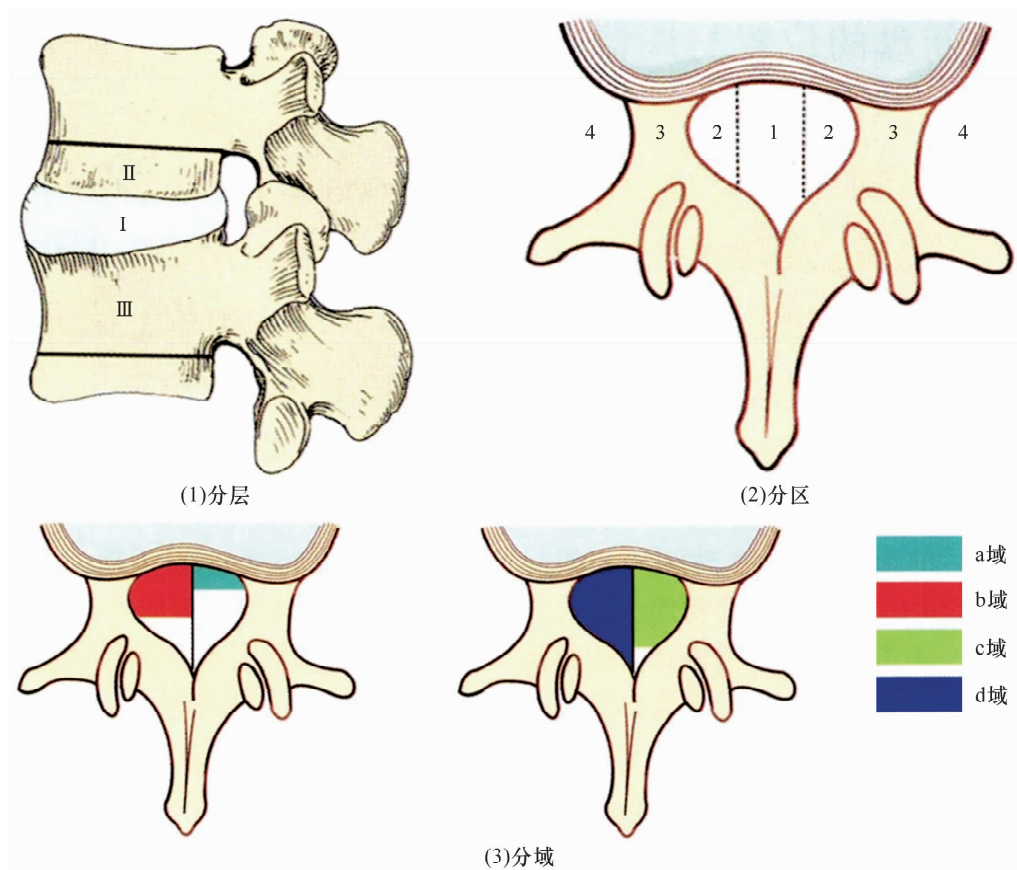


图 1 腰椎间盘突出区域定位示意图

(1)分为椎间盘层(I层)、椎间盘上层(II层)和椎间盘下层(III层) (2)以椎体后缘为界分为正中区(1区)、旁正中区(2区)、外侧区(3区)和极外侧区(4区) (3)从椎体后缘至棘突椎板前缘为椎管矢径,按照此矢径分为4等份,分别为a域、b域、c域、d域

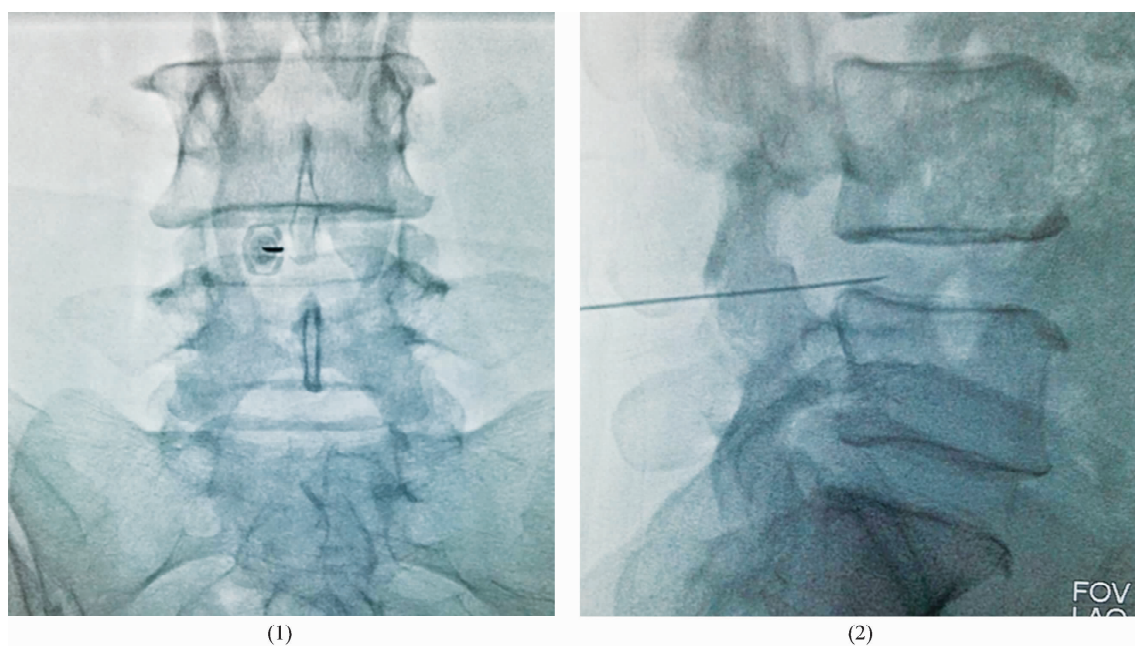


图 2 经关节突关节内侧缘椎板间隙入路穿刺时穿刺针针尖位置

(1)正位 X 线透视显示穿刺针针尖位于关节突关节内侧缘突出物靶点处 (2)侧位 X 线透视显示穿刺针针尖位于病变椎间盘中后 1/3 处

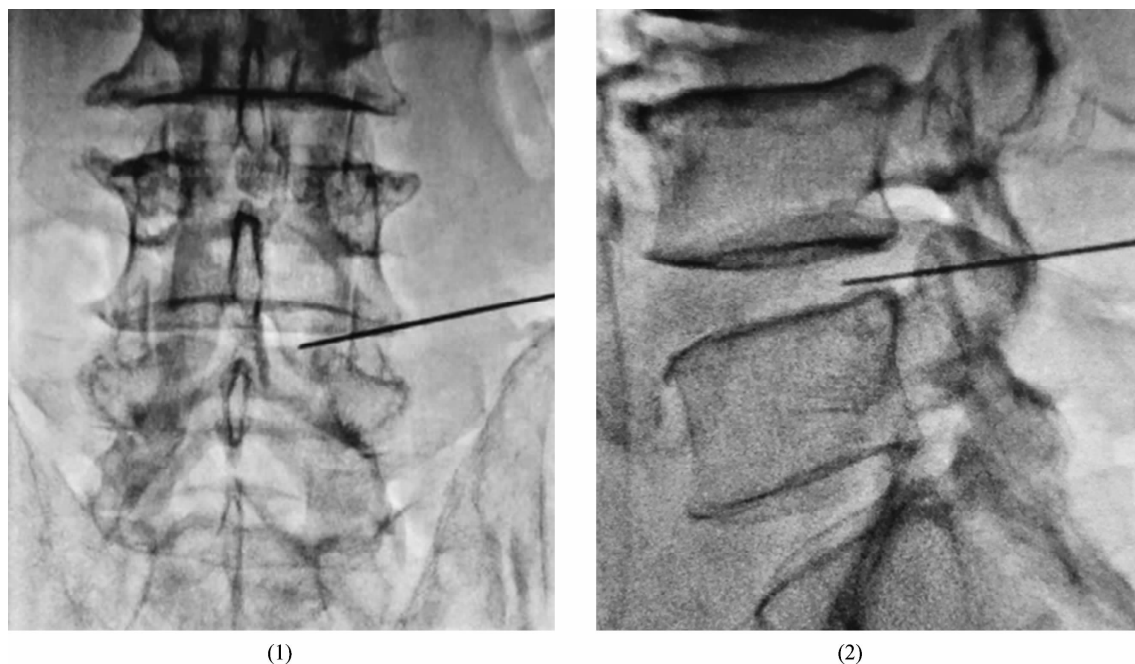


图3 经腰椎安全三角入路穿刺时穿刺针针尖位置

(1)正位 X 线透视显示穿刺针针尖位于病变椎间盘中外 1/3 处 (2)侧位 X 线透视显示穿刺针针尖位于病变椎间盘后 1/3 处

2.3 疗效评价方法 分别于治疗前和治疗后 1 个月、3 个月、6 个月时采用视觉模拟评分量表 (visual analogue scale, VAS) 评定患者的疼痛程度, 于治疗后 6 个月时采用改良 MacNab 标准^[5] 评定总体疗效。优: 症状完全消失, 无运动功能受限, 恢复正常工作和生活; 良: 仍有轻微症状, 活动轻度受限, 对正常工作和生活无大的影响; 可: 症状有改善, 但仍有较明显的疼痛, 活动受限, 影响正常工作和生活; 差: 治疗前后症状无明显差别, 甚至较治疗前加重。

2.4 数据统计分析方法 采用 SPSS 17.0 软件进行

数据统计分析。2 组患者性别的组间比较采用 χ^2 检验, 年龄、病程的组间比较采用 t 检验, 治疗前后各时点的疼痛 VAS 评分比较采用重复测量资料的方差分析, 总体疗效的组间比较采用秩和检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果 椎板间隙入路组纳入 28 例, 安全三角入路组纳入 26 例。2 组患者的基线资料比较, 差异无统计学意义, 有可比性 (表 1)。

表1 2组 L₄₋₅ 腰椎间盘突出症患者基线资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程($\bar{x} \pm s$, d)
		男	女		
椎板间隙入路组	28	16	12	45.25 \pm 2.08	14.08 \pm 1.88
安全三角入路组	26	15	11	45.38 \pm 1.83	14.22 \pm 1.86
检验统计量		$\chi^2 = 0.002$		$t = 0.251$	$t = 0.291$
P 值		0.967		0.803	0.772

3.2 疗效评价结果 治疗前后不同时间疼痛 VAS 评分的差异有统计学意义, 即存在时间效应。2 组患者的疼痛 VAS 评分均呈下降趋势。2 组患者疼痛 VAS 评分总体比较, 差异有统计学意义, 即存在分组效应。除治疗前外, 治疗后各时点椎板间隙入路组的疼痛 VAS 评分均低于安全三角入路组。时间因素和分组因素存在交互效应。见表 2、图 4。

治疗后 6 个月时, 2 组患者的总体疗效比较, 差

异无统计学意义 ($Z = -1.178, P = 0.239$)。见表 3。

4 讨论

腰椎间盘突出症是临床上的常见病、多发病, 治疗方法众多。对于突出物影像学区域定位为 I 层 2、3 区 a、b 域的单纯腰椎间盘突出症, 非手术治疗效果不佳, 单纯椎间盘髓核摘除术会影响脊柱的稳定性, 腰椎融合术创伤巨大、术后可能发生邻近节段退变或再突出^[6-8]。

表 2 2 组 L₄₋₅ 腰椎间盘突出症患者治疗前后疼痛视觉模拟评分比较 $\bar{x} \pm s$, 分

组别	例数	治疗前	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月	治疗后 6 个月	合计	F 值	P 值
椎板间隙入路组	28	6.50 ± 0.71	2.28 ± 0.36	1.47 ± 0.55	0.90 ± 0.39	1.63 ± 0.78	4.751	0.001
安全三角入路组	26	6.47 ± 0.78	3.20 ± 0.32	2.69 ± 0.44	1.64 ± 0.37	2.43 ± 0.56	3.758	0.001
合计	54	6.48 ± 0.85	3.08 ± 0.45	2.46 ± 0.62	1.25 ± 0.78	1.98 ± 0.79	4.256 ¹⁾	0.001 ¹⁾
t 值		0.153	9.938	8.859	7.054	7.267 ¹⁾	$F = 4.358^{2)}$	
P 值		0.879	0.001	0.001	0.001	0.032 ¹⁾	$P = 0.001^{2)}$	

1) 主效应的 F 值和 P 值; 2) 交互效应的 F 值和 P 值

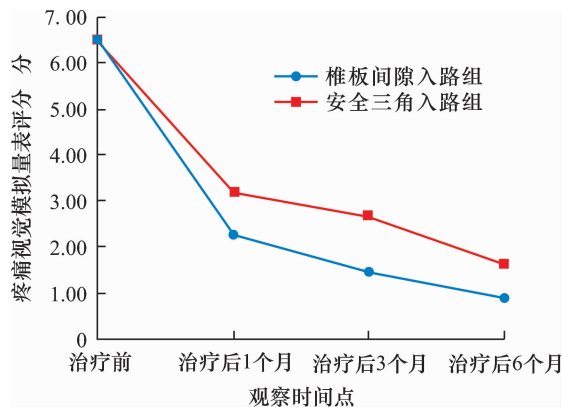


图 4 2 组 L₄₋₅ 腰椎间盘突出症患者治疗前后不同时间点疼痛视觉模拟量表评分变化趋势图

表 3 2 组 L₄₋₅ 腰椎间盘突出症患者治疗后 6 个月总体疗效比较 例

组别	例数	优	良	中	差
椎板间隙入路组	28	13	10	4	1
安全三角入路组	26	9	9	5	3
合计	54	22	19	9	4

射频治疗根据射频发生器产生电流的方式不同分为连续射频和脉冲射频。射频热凝采用的是连续射频,连续射频采用频率为 500 000 Hz 的交流电,射频电流正负极的快速变换可使人体组织离子快速运动产生摩擦热,且摩擦热的强度与电流密集程度呈正比^[9]。射频热效应作用于突出椎间盘,可以汽化部分髓核水分,并使纤维环和髓核内的胶原蛋白发生变性、收缩,使其体积缩小,从而达到减压的目的。有研究表明,射频热凝术还具有抑制炎性介质释放或阻断疼痛信号传导的作用^[10-11]。动物实验表明,臭氧进入组织后可以氧化髓核内的蛋白多糖,使髓核的渗透压降低,凝固收缩,同时可以去除外周氧自由基,直接作用于神经末梢拮抗炎性因子释放,达到镇痛的效果^[12-13]。臭氧注射和射频热凝联合应用,可进一步氧化髓核内的蛋白多糖,降低椎间盘内压力,抑制炎症反应^[14]。

射频穿刺套管针裸露端长度仅为 0.2 ~ 1.0 cm,射频热凝治疗范围有限,因此如何穿刺到突出物靶点

位置是决定治疗效果的关键因素。对于 L₅S₁ 椎间盘突出,因棘棘和横突的阻挡,经安全三角入路穿刺多难到达突出物位置,多选择关节突关节内侧缘入路;但对于 L₄₋₅ 椎间盘突出,因 L₄₋₅ 关节突关节与棘突、椎板之间形成的椎板间隙较小,关节突关节内侧缘和硬膜囊的横径较之 L₅S₁ 明显减小^[15],采用关节突关节内侧缘入路手术难度明显加大,加之解剖学的变异,对于关节突关节内缘横径狭小的病例,有刺破硬膜囊的风险^[1],因此多数医生选择采用安全三角入路。

本研究的结果提示,对于突出物在 I 层 2 区 a、b 域内的 L₄₋₅ 椎间盘突出症,采用经关节突关节内侧缘椎板间隙入路穿刺射频热凝联合臭氧消融术治疗,减轻疼痛的作用优于经腰椎安全三角入路穿刺治疗,但二者的总体疗效相当。其原因可能与经关节突关节内侧缘椎板间隙入路突破黄韧带后进入侧隐窝,穿刺针距离靶点位置更近,更有利于解除机械压迫、改善神经功能;而腰椎安全三角入路由于腰椎关节突关节的阻挡,无法进入 2 区内的靶点位置。由于本研究样本量小、观察时间短,所得结论有待于进一步的研究来证实。

5 参考文献

- [1] 任芹,万燕杰,宋文阁,等. CT 引导下经侧隐窝行突出物内外溶盘术治疗腰椎间盘突出症[J]. 临床麻醉学杂志, 2011, 27(4): 326 - 327.
- [2] MCCULLOCH JA. Chemonucleolysis: experience with 2000 cases[J]. Clin Orthop Relat Res, 1980, (146): 128 - 135.
- [3] 胡有谷. 腰椎间盘突出症[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 62.
- [4] 杨伟铭, 宁飞鹏, 林定坤. 腰椎间盘突出症发病时的功能状态与影像学区域定位的关系[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(3): 280 - 284.
- [5] 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.

(下转第 32 页)

(上接第 25 页)

- [6] 周英杰. 腰椎融合与非融合在腰椎间盘突出症手术中的合理选择[J]. 中医正骨, 2014, 26(10): 3-6.
- [7] 林斌, 黎秋生, 何勇, 等. 椎弓根螺钉单侧固定与双侧固定治疗腰椎间盘突出症对邻近节段退变的影响[J]. 中医正骨, 2015, 27(1): 16-19.
- [8] 刘海明, 潘兵, 张志敬. 正中旁侧入路单侧腰椎间孔椎体间融合术治疗极外侧型腰椎间盘突出症[J]. 中医正骨, 2014, 26(1): 65-67.
- [9] 何明伟, 张文祥, 倪家骧, 等. 经皮靶点射频加双针穿刺穿透式臭氧注射治疗腰椎间盘突出症的临床研究[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(4): 348-350.
- [10] 卢帆, 樊宇超, 梁琳, 等. 射频热凝联合臭氧消融治疗腰椎间盘突出症的 Meta 分析[J]. 中国疼痛医学杂志, 2015, 21(6): 441-448.
- [11] 马迪. 射频热凝联合臭氧消融单针多靶点治疗腰椎间盘突出症临床疗效观察[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2014.
- [12] 师存伟, 敬晓鹏, 冶占福, 等. 侧隐窝及椎旁肌肉内注射臭氧治疗伴有间盘突出的急性下背痛的临床观察[J]. 中国医科大学学报, 2016, 45(2): 127-130.
- [13] 杨振玲, 乔长峰. 臭氧联合射频治疗腰椎间盘突出症的疗效分析[J]. 医学综述, 2015, 21(13): 2485-2487.
- [14] 汤勇智, 王贵清, 利洪艺. 经皮穿刺射频热凝与联合臭氧消融治疗腰椎间盘突出症疗效的对照研究[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20(10): 822-825.
- [15] 陈通, 李林宏, 钱学华, 等. 侧隐窝横、矢径测量在腰椎管狭窄症的诊断意义[J]. 中国临床解剖学杂志, 2010, 28(5): 483-486.

(2017-05-02 收稿 2017-07-10 修回)

欢 迎 订 阅 欢 迎 投 稿