Efficacy of CT guided percutaneous nucleus pulposus atherectomy combined with ozone injection in treatment of lumbar disc herniation

DU Peng[1], XIAO Yueyong[2], LU Wei[1*]

(1. Department of Interventional Radiology, the Navy General Hospital, Beijing 100048, China;
2. Department of Radiology, the PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

[**Abstract**] **Objective** To explore the efficacy of percutaneous nucleus pulposus atherectomy combined with ozone injection in treatment of lumbar disc herniation. **Methods** A total of 60 patients with lumbar disc herniation were randomly divided into 3 groups: 20 patients were treated by ozone injection (group A), 20 patients were treated by percutaneous atherectomy (group B), 20 patients were treated by percutaneous atherectomy combined with ozone injection (group C). The changes of visual analogue scale (VAS) and clinical effects in three groups pre- and 1 week, 1 month and 3 month postoperation were compared. Intraoperative and postoperative complications were analyzed. **Results** The VAS of postoperation in three groups were significantly lower than those of preoperation (all $P<0.017$). The short term and long term VAS of group C were lower than those of group A and group B (all $P<0.017$). But there was no statistically significant difference among three groups of recent and long-term excellent rates (all $P>0.017$). related complications were mainly waist pain, lower limb soreness and pain. **Conclusion** Percutaneous nucleus pulposus atherectomy combined with ozone injection is a safe and effective method, which can improve the curative effect of operation.

[**Key words**] Intervertebral disk displacement; Atherectomy; Ozone; Nucleus pulposus

DOI: 10.13929/j.1672-8475.201612013

CT 引导经皮髓核旋切术联合臭氧注射治疗腰椎间盘突出症的疗效观察

杜 鹏[1], 肖越勇[2], 卢 伟[1*]

(1. 中国人民解放军海军总医院介入医学科, 北京 100048; 2. 中国人民解放军总医院放射科, 北京 100853)

[**摘 要**] **目的** 探讨经皮髓核旋切术联合臭氧注射治疗腰椎间盘突出症的临床疗效。**方法** 将我院收治的 60 例腰椎间盘突出症患者随机分成臭氧治疗组、经皮旋切治疗组和经皮旋切术联合臭氧治疗组, 每组 20 例。比较 3 组患者术前及术后 1 周、1 个月、3 个月的视觉模拟评分(VAS)的变化及临床疗效。分析术中及术后手术相关并发症。**结果** 3 组术后 VAS 评分较术前均降低(P 均<0.017); 经皮旋切术联合臭氧组近期及远期 VAS 评分均低于臭氧治疗组和经皮旋切治疗组(P 均<0.017)。但 3 组间近期及远期优良率无统计学差异(P 均>0.017)。手术相关并发症主要为腰部疼痛、下肢酸胀及疼痛。**结论** 经皮髓核旋切术联合臭氧注射治疗腰椎间盘突出症可提高手术疗效, 是一种安全有效的方法。

[**关键词**] 椎间盘移位; 斑块切除术; 臭氧; 髓核

[**中图分类号**] R681; R814.42 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1672-8475(2017)05-0266-04

[**第一作者**] 杜鹏(1981—), 男, 河北武安人, 硕士, 主治医师。研究方向: 影像介入治疗。E-mail: dapeng3000008@sina.com

[**通信作者**] 卢伟, 中国人民解放军海军总医院介入医学科, 100048。

E-mail: luwei6702@126.com

[**收稿日期**] 2016-12-14 [**修回日期**] 2017-02-22

腰椎间盘突出症是由于多种原因引起的椎间盘变性、纤维环破裂、髓核突出,从而刺激、压迫神经根或马尾神经而出现腰背部疼痛及下肢放射性疼痛。该病好发于中青年人群,症状严重者可影响生活质量,对于保守治疗无效的患者需进行外科干预。近年来,随着设备及技术的进步,腰椎间盘突出症的外科手术愈来愈趋向于微创化,并取得了理想的临床效果。本研究采用 CT 引导经皮髓核旋切术联合臭氧注射术治疗腰椎间盘突出症,取得了良好疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2013 年 9 月—2015 年 9 月在我科就诊的腰椎间盘突出症患者 60 例。纳入标准:①CT 或 MRI 确诊椎间盘突出节段为 L_{3-4} 和/或 L_{4-5},且与临床症状符合;②患者经保守治疗无效或效果不佳;③突出椎间盘无钙化;④术前血液学及心电图检查符合手术要求。排除标准:①具有明显骨质增生、黄韧带肥厚等其他引起椎管狭窄因素者;②腰椎不稳或滑脱者;③椎间盘脱出者;④血液学指标不符合手术要求者。

采用随机数字表法将所有患者分为 3 组,臭氧治疗组、经皮旋切治疗组和经皮旋切术联合臭氧治疗组,每组 20 例。3 组的临床资料见表 1。

1.2 仪器与方法

1.2.1 仪器 采用 Philips Brilliance Big Bore 16 层螺旋 CT 机。扫描参数:层厚 2 mm,管电压 120 kV,管电流 250 mAs。经皮椎间盘旋切器(山东依德康医疗器械科技有限公司);臭氧发生器(山东淄博悦华医疗器械有限公司);一次性使用麻醉针(22G,9 cm)。

1.2.2 治疗方法 臭氧治疗组:患者取俯卧位,置体位垫于腹部下,尽量降低腰部曲线弧度。暴露腰背部,置定位格栅于腰部。采用椎间盘序列扫描,根据扫描图像设计椎间盘穿刺点,穿刺路径为椎体后外侧经安全三角入路,原则上从患者椎间盘突出侧穿刺。采用 22G 麻醉针在 CT 引导下步进式穿刺入椎间盘内,针尖位于椎间盘中后 1/3;将针芯取出,抽取浓度为 60 μg/ml医用臭氧 10～20 ml 经针鞘注入椎间盘内,根据注射时反馈的压力调整注射速度及注射方法;间断行靶部位 CT 扫描,观察椎间盘内外臭氧弥散情况;最后将穿刺针退至椎间孔周围,注入浓度为 40 μg/ml 医用臭氧 5 ml。

经皮旋切治疗组:体位及穿刺入路同臭氧治疗组。在 CT 引导下采用经皮椎间盘旋切器配套穿刺针(17G)步进式穿刺入椎间盘内;CT 扫描以确认针尖位于椎间盘中后 1/3,在 CT 图像上沿穿刺针方向测量针尖距椎间盘前缘的距离,确认旋切器在椎间盘内可以前进及后退的长度;取出穿刺针针芯,将旋切器钻头经针鞘套入,旋紧两者接口,打开电源,缓慢在椎间盘内往返旋切,一个方向切割完毕后适当调整进针角度再次重复操作,在椎间盘内形成锥形切割空间;手术结束后退出穿刺针。

经皮旋切术联合臭氧治疗组:体位及穿刺入路及旋切方法同经皮旋切治疗组。旋切结束后,经穿刺针芯注入浓度为 60 μg/ml 医用臭氧 10～20 ml,然后将穿刺针退至椎间孔周围,注入浓度为 40 μg/ml 医用臭氧 5 ml。

1.3 疗效评价 对比患者术前及术后 1 周、1 个月、3 个月疼痛评分变化及临床疗效改善情况。疼痛评分采用视觉模拟(visual analogue scale, VAS)评分标准:1～3 分为轻度疼痛,4～6 分为中度疼痛,7～10 分为重度疼痛。临床疗效评价采用改良 MacNab 标准:优,症状完全消失,恢复原来的工作和生活;良,有轻微症状,活动轻度受限,对工作生活无影响;可,症状减轻,活动受限,影响正常工作和生活;差,治疗前后无差别,甚至加重。计算各组患者术后 1 周、1 个月、3 个月的临床疗效优良率,优良率=临床疗效优和良的患者数/各组患者数×100%。记录术中及术后并发症发生情况。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 11.0 统计分析软件。VAS 评分采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 *Kruskal-Wallis H* 检验,组内两两比较采用 *Wilcoxon* 符号秩和检验;优良率以百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。根据比较次数调整检验水准,$P<0.017$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后 VAS 评分 本组病例手术均取得成功,成功率为 100%。3 组患者术后 1 周、1 个月及 3 个月 VAS 评分较术前均有不同程度降低,随时间延长降低越明显。术后 1 周臭氧治疗组($Z=-2.687$, $P=0.007$),经皮旋切治疗组($Z=-2.831$, $P=0.005$),经

表 1 各组患者的一般资料($n=20$)

组别	男/女(例)	平均年龄(岁)	突出节段(例)		
			L_{3-4}	L_{4-5}	同时累及 L_{3-4} 及 L_{4-5}
臭氧治疗组	13/7	47.2±9.1	10	17	7
经皮旋切治疗组	14/6	50.3±7.2	12	18	10
经皮旋切术联合臭氧治疗组	11/9	49.5±7.2	9	17	6

皮旋切术联合臭氧组（$Z=-2.859$，$P=0.004$）VAS 评分均低于术前；术后 1 个月臭氧治疗组（$Z=-2.646$，$P=0.008$），经皮旋切治疗组（$Z=-2.449$，$P=0.014$），经皮旋切术联合臭氧组（$Z=-2.236$，$P=0.016$）评分均低于术后 1 周；术后 3 个月臭氧治疗组（$Z=-2.236$，$P=0.016$），经皮旋切治疗组（$Z=-2.236$，$P=0.016$），经皮旋切术联合臭氧组（$Z=-2.646$，$P=0.008$）均低于术后 1 个月。

术后 1 周（$\chi^2=7.614$，$P=0.012$）、术后 1 个月（$\chi^2=5.176$，$P=0.014$）、术后 3 个月（$\chi^2=8.288$，$P=0.007$）VAS 评分 3 组间比较差异均有统计学意义，两两比较差异均有统计学意义（P 均>0.05），根据平均秩次进一步推断，经皮旋切术联合臭氧组效果最好，见表 2。

2.2　术后临床疗效优良率　术后 1 周、1 个月及 3 个月 3 组间优良率无统计学差异（$\chi^2=1.304$、2.019、1.294，$P=0.521$、0.364、0.524），见表 3。手术相关并发症主要为注射臭氧时腰背部胀痛及下肢放射性疼痛加重；无远期并发症发生。

3　讨论

腰腿疼痛是临床常见症状，病因复杂，多为骨关节及软组织损伤、退变等，其中以腰椎间盘突出症最具代表性。老年椎间盘突出症多数原因为椎间盘退行性变，年轻人则与急性外力损伤或长期积累伤有关。腰椎间盘突出症临床分为膨隆型、突出型及脱出型，国内有学者[1]根据治疗需要，将突出类型分为神经根炎症型、髓核高压型及髓核脱出型。腰椎间盘突出症常见症状为腰

表 2　各组患者术前及术后 VAS 评分对比（$n=20$）

组别	术前	术后		
		1 周	1 个月	3 个月
臭氧治疗组	6.34±2.10	3.34±1.10	3.11±1.21	2.67±0.45
经皮旋切治疗组	6.57±1.89	3.21±1.21	3.13±1.19	2.55±0.66
经皮旋切术联合臭氧治疗组	6.66±1.95	2.86±1.02	2.34±0.86	2.11±0.32

表 3　各组患者术后临床疗效比较（$n=20$）

组别	优（例）	良（例）	可（例）	差（例）	优良率（%）
臭氧治疗组					
术后 1 周	10	4	5	1	70.00
术后 1 个月	12	5	2	1	85.00
术后 3 个月	12	5	2	1	85.00
经皮旋切治疗组					
术后 1 周	8	7	3	2	75.00
术后 1 个月	10	6	3	1	80.00
术后 3 个月	12	5	2	1	85.00
经皮旋切术联合臭氧治疗组					
术后 1 周	10	7	3	0	85.00
术后 1 个月	13	6	1	0	95.00
术后 3 个月	14	5	1	0	95.00

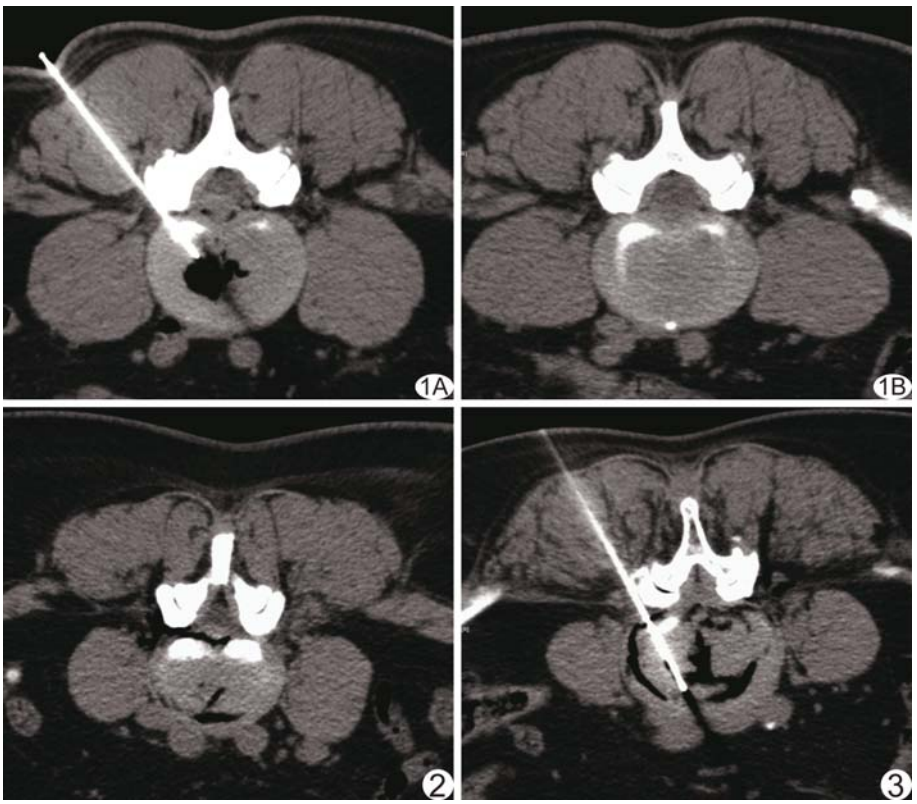


图 1　患者男，**44** 岁，腰椎间盘突出　A. 单纯行椎间盘内臭氧注射术，臭氧在椎间盘内呈片状分布，少量气体弥散至突出物内；B. 臭氧注射术后 **3** 个月复查，突出物部分还纳　**图 2**　椎间盘旋切术后，见盘内线形切割通道，经穿刺针注射臭氧后，臭氧通过纤维环裂隙弥散至突出物内　**图 3**　椎间盘旋切术后注射臭氧，臭氧在椎间盘内呈斑片状、裂隙样分布，加大了臭氧与椎间盘接触面积

痛、坐骨神经痛及马尾神经受压症状,患者可能具有其中 1 种或几种表现,其致痛原理主要有神经根机械性压迫、化学性神经根炎及自身免疫所致等学说[2]。

腰椎间盘突出根据临床症状的严重程度,可采取保守治疗或外科手术治疗。传统外科手术创伤大、费用高、患者恢复慢。近年来,随着医疗技术及设备的发展,以微创为特点的椎间盘介入技术发展迅速,在减少医源性损伤的同时取得了良好的临床疗效。代表性的方法主要有化学溶盘术、椎间盘成形术、椎间盘旋切术及臭氧消融术等[3-6],每种治疗方法各有特点。根据椎间盘突出引起症状的原理,治疗切入点主要集中于椎间盘减压及消除致痛因子。本研究联合应用椎间盘旋切术及臭氧消融术,互补其优缺点,旨在评估两种方法联合应用的临床效果。

椎间盘旋切术采用直径为 17G 的穿刺针建立工作通道,在椎间盘内往返切吸髓核,减轻了椎间盘内压力,使突出组织表面张力降低,缓解了对脊髓及神经根的压迫,起到了机械减压的作用,对于纤维环未破的包容型椎间盘突出的治疗效果好[7]。臭氧具有抗炎、止痛、氧化及抑制自身免疫的作用[8],注射后盘内及盘外的臭氧气体可迅速消除引起疼痛的致炎因子,快速缓解临床症状。但臭氧氧化固缩髓核作用起效慢,往往术后 1 个月才能逐渐回纳椎间盘(图 1)。本研究 3 组患者分别采用臭氧消融、经皮旋切治疗及两者联合治疗,对比术前及术后 VAS 评分和临床疗效,发现 3 组患者术后 VAS 评分均不同程度降低,但两者联合治疗组在近远期疗效方面优于另外 2 组。分析原因为:①对于包容型椎间盘突出症,单纯行椎间盘旋切术效果好,盘内减压后,突出物借助完整纤维环及后纵韧带的弹力可快速回纳,减轻压迫;但对于纤维环不完整的非包容型椎间盘突出,单纯椎间盘旋切术的效果欠佳,此时若协同盘内臭氧注射,利用臭氧的抗炎、止痛作用,气体通过纤维环破孔溢出至硬膜外间隙,消除致痛因子,起到了盘外抗炎作用[9],可迅速缓解临床症状,弥补了单纯旋切的劣势(图 2)。②研究[10]表明,臭氧的溶盘效果和其与椎间盘的接触面积呈正相关。旋切后,盘内可形成多个切吸通道,减轻了臭氧注射时的压力,使臭氧在盘内弥散更均匀,增加了臭氧与椎间盘的接触面积(图 3),加强了其溶盘效果,此在包容型椎间盘突出症中尤为明显[11]。③单纯旋切的疗效与患者年龄及椎间盘退变情况相关[12],青年患者髓核切吸量明显多于老年患者,联合臭氧盘内注射,可协同盘内机械减压及臭氧溶盘的效果,提高了近期及远期的临床疗效。本研究手术相关并发症主要为臭氧注射时腰部疼痛、下肢酸胀及疼痛,均与盘内压力短时间内增加相关。本研究采用 CT 引导下步进式穿刺,进针过程中可避开神经根及脊髓,进入盘内后可精确测量旋切器前进及后退的距离,有效避免了相关机械损伤,因此本组无穿刺及旋切相关并发症发生。

综上所述,CT 引导经皮髓核旋切术联合臭氧注射术治疗腰椎间盘突出症具有很好的近期及远期疗效,可减轻患者痛苦,提高生活质量,是一种安全、有效的微创介入方法。

[参考文献]

[1] 李彦豪,何晓峰,陈勇.实用临床介入诊疗学图解.北京:科学出版社,2012:718.

[2] 鲁玉来,蔡钦林.腰椎间盘突出症.北京:人民军医出版社,2001:126.

[3] 张建华,余留森,方园,等.臭氧髓核消融术联合高渗盐水盘内注射治疗腰椎间盘突出症.中国介入影像与治疗学,2012,9(5):336-338.

[4] Murphy K, Muto M, Steppan J, et al. Treatment of contained herniated lumbar discs with ozone and corticosteroid: A pilot clinical study. Can Assoc Radiol J, 2015,66(4):377-384.

[5] Murphy K, Elias G, Steppan J, et al. Percutaneous treatment of herniated lumbar discs with ozone: Investigation of the mechanisms of action. J Vasc Interv Radiol, 2016,27(8):1242-1250.e3.

[6] Assietti R, Morosi M, Migliaccio G, et al. Treatment of discogenic low back pain with Intradiscal Electrothermal Therapy (IDET): 24 months follow-up in 50 consecutive patients. Acta Neurochir Suppl, 2011,108:103-105.

[7] 肖越勇.脊柱介入治疗技术.北京:人民军医出版社,2008:124-127.

[8] 俞志坚,何晓峰,陈勇,等.经皮腰椎间盘内注射臭氧的动物试验研究.中华放射学杂志,2002,36(4):366-368.

[9] Ryu KS, Rathi NK, Shin MH, et al. Gas-containing disc herniations: Dual nerve root compression at a single disc level. Neurol Med Chir (Tokyo), 2012,52(9):649-651.

[10] 周春旺,邓超,周华成,等.臭氧对椎间盘髓核组织即刻效应相关因素的探讨.中国疼痛医学杂志,2011,17(5):270-273.

[11] 苏启超,王建光,李海芳,等.经皮靶点髓核旋切减压联合臭氧多次注射治疗非包容性腰椎间盘突出症的疗效观察.中国疼痛医学杂志,2014,20(4):249-254.

[12] 李健辉,李建伟,解晓彬,等.椎间盘内联合骶管内臭氧注射治疗包容性青壮年腰椎间盘突出症.中国介入影像与治疗学,2017,14(2):82-85.