

·临床研究 Clinical research·

盘内注射臭氧治疗腰椎间盘突出症的剂量研究

任峰奇, 史步进, 赵金平, 王义清

【摘要】 目的 确定臭氧治疗腰椎间盘突出症(LDH)盘内注射的合适剂量。**方法** 将 240 例 LDH 患者用随机分组法分为 4 组,通过 CT 引导下穿刺突出椎间盘并分别注射 4 种剂量(分别为 10、20、30 和 40 ml)的医用臭氧(浓度为 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$)。注射后即刻行 CT 扫描,随访观察 6 ~ 12 个月,对髓核汽化消融的程度、疗效及不良反应进行对比研究。**结果** 10 ml 组疗效较其他组差,与其他 3 组比较差异有统计学意义($P < 0.05$),其余 3 组疗效之间差异无统计学意义($P > 0.05$),而随着剂量的增加并发症明显增加。**结论** 臭氧治疗腰椎间盘突出症,盘内注射的合适剂量为 20 ml。

【关键词】 医用臭氧; 腰椎间盘突出症; 剂量

中图分类号:R681.53 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2010)-03-0233-03

Study on the ozone dose used for the injection therapy of lumbar intervertebral disc protrusion REN Feng-qi, SHI Bu-jin, ZHAO Jin-ping, WANG Yi-qing. Department of Interventional Radiology, Xi'an Municipal Central Hospital, Xi'an, Shaanxi Province 710003, China

Corresponding author: WANG Yi-qing

【Abstract】 Objective To determine the optimal injection dose of ozone for the treatment of lumbar intervertebral disc protrusion. **Methods** A total of 240 patients with lumbar intervertebral disc protrusion were randomly and equally divided into four groups, with 60 patients in each group. Under CT guidance intervertebral injection of ozone was performed. The injection dose of ozone (50 $\mu\text{g}/\text{ml}$) used for patients in group A, B, C and D was 10 ml, 20 ml, 30 ml and 40 ml respectively. Immediately after the procedure CT scanning was made to check the result. A follow-up lasting 6 - 12 months was carried out. Clinical observation, including the ablation degree of the nucleus pulposus, the therapeutic results and the adverse reactions, was conducted. The results were statistically analyzed and compared among the four groups. **Results** A significant difference in the therapeutic effect existed between group A (10 ml) and other three groups ($P < 0.05$), while no significant difference in the therapeutic effect existed among group B (20 ml), group C (30 ml) and group D (40 ml), with $P > 0.05$. The occurrence of complications was increasing with the injection dose used. **Conclusion** The optimal injection dose of ozone for the treatment of lumbar intervertebral disc protrusion is 20 ml. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 233-235)

【Key words】 ozone; intervertebral disc protrusion; dosage

经皮穿刺椎间盘臭氧注射治疗腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)因其操作简便、安全、疗效确切等优点在临床上已广泛开展,得了较好的疗效^[1-5]。现将 2007 - 2008 年本院 240 例 LDH 患者随机分组法分为 4 组,每组 60 例,通过 CT 引导下穿刺突出椎间盘并分别注射 4 种剂量(分别为 10、20、30 和 40 ml)的医用臭氧,注入后即刻行 CT 扫描,对完成治疗的 227 例随访观察 6 ~ 12 个月,

就髓核汽化消融的程度、疗效及不良反应进行对比研究。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 临床资料 2007 年 1 月-2008 年 9 月,LDH 患者 240 例,其中男 133 例,女 107 例,年龄 19 ~ 78 岁,平均(41 \pm 8)岁,病程 1 ~ 18 年,均为 1 个节段突出,其中位于 L3 ~ 4 19 例,L4 ~ 5 135 例,L5 ~ S1 86 例。临床表现为腰痛或伴有单侧(双侧)下肢放射痛,下肢麻木、无力,肌力减退,患肢肌肉萎缩等,均

作者单位:710003 陕西省西安市中心医院介入科(任峰奇、王义清);陕西省蒲城县创伤医院 CT 室(史步进、赵金平)
通信作者:王义清

予腰椎 CT 或 MRI 检查相符证实为 LDH。椎间盘突出或膨出 < 1 cm, 椎间盘无明显钙化, 椎体滑脱 \leq I 度, 椎管无明显骨性狭窄。不伴有肿瘤、精神方面疾病。

1.1.2 仪器设备 美国匹克公司 IQ CT 机, 赫尔曼医用臭氧发生器, 19 ~ 21 G 穿刺针。臭氧浓度为 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 。

1.2 方法

1.2.1 穿刺、注射方法 患者俯卧于 CT 检查床上, 腹部垫枕, CT 扫描选择最佳穿刺点、方向及深度确定穿刺路径。一般情况下, 多采用侧后方经安全三角区路径, 髂嵴过高 L5 ~ S1 穿刺困难时经侧隐窝、椎小关节内侧缘路径。常规消毒铺巾, 利多卡因局麻, 引入穿刺针。再次 CT 扫描确定针尖位于椎间盘内后, 注射器充取臭氧(浓度为 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$)迅速连接穿刺针反复缓慢注入椎间盘内。

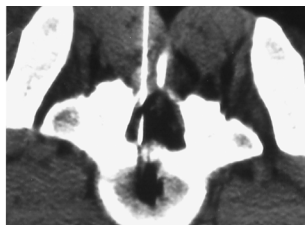
1.2.2 注射剂量 共 4 组, 每组均为 60 例, 各组对应盘内注射臭氧量分别为 10、20、30 和 40 ml(如注射压力很大时停止注射, 其中 13 例因未达注射剂量从本研究中剔除, 各组病例数见表 1)。注射后即刻行椎间盘 CT 扫描, 观察椎间盘汽化的形态、程度。

1.2.3 术后护理 卧硬板床休息, 避免重体力劳动及弯腰负重等。疼痛重者给予对症及物理治疗。

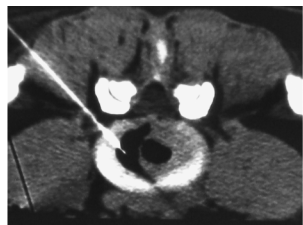
1.2.4 疗效评价标准 改良后的 Macnab 标准^[6]。



a 侧后方经安全三角区穿刺
汽化面积 $< 15\%$



b 经侧隐窝、椎小关节内侧缘
汽化面积 16% ~ 30%



c 侧后方经安全三角区穿刺
汽化面积 31% ~ 45%



d 侧后方经安全三角区穿刺
汽化面积 $> 46\%$

图 1 不同汽化面积示意

表 2 疗效、并发症观察结果

组别 ml	人数(n)	优	良	可	差	总有效率	近期并发症						
							胸闷咳嗽	腹痛	眩晕	疼痛增剧	排尿困难	肢体运动障碍	发生率
10	(59)	21	11	10	17	71.2%	1		1				3.4%
20	(58)	27	13	10	8	86.2%	1	1		2			18.6%
30	(57)	26	14	9	8	85.9%	2	4	1	2			15.8%
40	(53)	25	14	7	7	86.8%	2	8	1	5	2	2	37.7%

并发症经脱水、对症治疗后全部恢复, 最长持续时间 8 d(1 例患者出现腹痛)。10 ml 组疗效较其它组差($P < 0.05$), 其余 3 组的疗效无差异($P > 0.05$)。但随着剂量的增加并发症明显增加($P < 0.01$)。

3 讨论

表 1 227 例患者不同剂量臭氧注射后在盘内的分布情况

例(%)

臭氧量 (ml)	(n)	汽化面积 $\leq 15\%$	汽化面积 16% ~ 30%	汽化面积 31% ~ 45%	汽化面积 $\geq 46\%$
10	59	9(15.2%)	27(45.8%)	18(30.5%)	3(5.1%)
20	58	6(10.3%)	23(37.9%)	23(37.9%)	6(13.8%)
30	57	7(12.3%)	23(38.6%)	21(36.8%)	7(12.3%)
40	53	6(11.3%)	19(35.8%)	21(39.6%)	7(13.2%)

优: 直腿抬高试验 $> 70^\circ$, 疼痛消失, 肢体感觉正常, 脊柱侧弯消失, 活动正常。良: 直腿抬高试验 $> 70^\circ$, 偶有疼痛及麻木, 活动不受限。可: 直腿抬高试验较前增高但 $< 70^\circ$, 常有疼痛, 活动受限。差: 直腿抬高试验及疼痛均无改善。

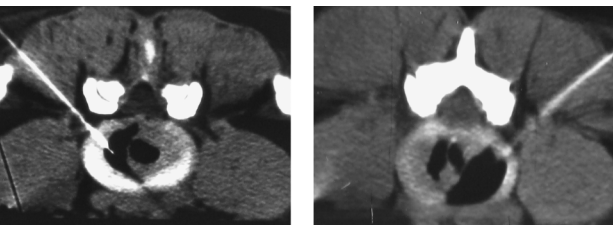
1.3 统计学方法

数据行卡方检验方差分析(SPSS11.0 软件), $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

240 例患者中以完成治疗的 227 例作为研究对象。术后住院 3 ~ 7 d, 随访观察 6 ~ 12 个月。注射臭氧后即刻 CT 平扫, 由 2 名高年资医师共同完成阅片, 将椎间盘内汽化面积分为 4 个范围, 各范围内人数分布与注射剂量无明显相关性($P > 0.05$), 见图 1、表 2。

各组患者疗效与并发症观察结果见表 2, 其中



d 侧后方经安全三角区穿刺
汽化面积 $> 46\%$

对于 LDH 的介入治疗, 理论上, 臭氧量越大髓核汽化消融的越好, 臭氧量(浓度 \times 剂量)不变时浓度增大则注入气量减少, 注入气量越少对盘内增压越小, 故宜采用较大的浓度。但浓度过大会损伤纤维环。动物实验研究表明, 兔椎间盘内注入臭氧浓度为 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 时只出现髓核轻度萎缩, 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$

浓度的臭氧对髓核的作用比 30 $\mu\text{g/ml}$ 的稍强,但给予 50 $\mu\text{g/ml}$ 以上浓度臭氧后,纤维环发生明显病理改变^[7-8]。国内学者多采用 35 ~ 60 $\mu\text{g/ml}$ ^[3-5,9]。我们注射的浓度为 50 $\mu\text{g/ml}$,这样在达到有效治疗的情况下避免对纤维环过度破坏。

本研究结果显示腰椎间盘盘内分别注射 10、20、30 及 40 ml 的臭氧,椎间盘消融汽化的程度在 CT 影像上 4 组之间无统计学差异,但 20 ml 组较 10 ml 组在汽化面积 > 31% 的例数增多,30 和 40 ml 组较 20 ml 组在 4 个汽化面积内例数都没有差异,也就是说注射剂量超过 20 ml 后随着剂量的增加而范围无增大。本组 227 例患者中有 3 例椎间盘内注射臭氧 10 ml 时,椎间盘的汽化面积已 > 45%,6 例在注射 40 ml 臭氧后椎间盘汽化面积仍很小,这说明椎间盘汽化消融的程度存在个体差异,在本组中消融不佳的多为年龄较大女性或病程较长患者。这可能是因为椎间盘髓核成分(主要是其内蛋白多糖的含量)发生了改变。人体正常髓核由蛋白多糖、胶原纤维网和髓核细胞构成。蛋白多糖是髓核最主要的大分子结构之一,可吸收电荷至髓核基质内,使髓核基质产生高渗透压,使髓核水分高达 85%^[10]。臭氧气体注入髓核后,可氧化蛋白多糖,使其失去固定电荷密度的特性,渗透压下降最终导致髓核水分丢失,并且早期就能使髓核细胞出现变性,随后细胞坏死溶解,造成蛋白多糖合成及分泌减少^[11],年龄较大女性或病程较长患者蛋白多糖含量及含水量减少,故而氧化程度降低。而盘内注射浓度为 50 $\mu\text{g/ml}$ 的臭氧 20 ml 后已使与臭氧接触的蛋白多糖完全氧化,所以再增加剂量汽化范围也不会有明显改变。

本研究结果显示盘内注射臭氧 10 ml 组疗效较 20、30 和 40 ml 组差($P < 0.05$),后 3 组疗效无差异,但并发症是随着剂量的增加而明显增加($P < 0.01$)。这可能是因为随着剂量的增加臭氧通过纤维环裂隙进入硬脊膜前间隙对突出髓核氧化而使疗效更佳,但进入的臭氧量过大则对硬膜形成压迫,出现明显并发症,CT 片上也显示随着剂量增加脊柱后缘气影增多。本研究中,既有椎间盘汽化程度很高但疗效差、也有汽化程度很低但疗效很好的患者,故髓核汽化程度与疗效关系并不确定。俞志坚等^[12]认为,疗效与椎间盘内储存气体多少无关,而与气体

在椎间盘内的分布有关,盘内臭氧范围与膨出或突出没有关系,而与注射部位与方法有关,气体分散性好者疗效好,椎间盘突出处有臭氧气体存留的疗效优。所以盘内注射臭氧 20 ml 后增加剂量并不增加疗效反而使并发症发生率明显增加,外院曾有盘内一次注射 80ml 臭氧后出现椎间盘塌陷而最终行人工椎间盘置换的病例。要增加疗效可以通过改善穿刺(突出物穿刺)及注射方法(多孔针)获得^[12],而不是单纯的剂量增加。

综上所述,我们认为臭氧盘内注射的合理剂量应为 20 ml 左右,患者在安全的情况下可取得最佳的治疗效果,尤其对不能 CT 监控下的治疗更有临床指导意义。

[参考文献]

- [1] Muto M, Avella F. Percutaneous treatment of herniated lumbar disc by intradiscal oxygen-ozone injection[J]. Intervent Neuroradiol, 1998, 4: 273 - 286.
- [2] D'Erme M, Sarchilli A, Artale AM, et al. Ozone therapy in lumbarsciatic pain[J]. Radiol Med, 1998, 95: 21 - 24.
- [3] 吴智群,王执民,姜才美. 臭氧结合胶原酶治疗腰椎间盘突出症的临床应用[J]. 实用放射学杂志, 2007, 23: 669 - 672.
- [4] 何晓峰,俞志坚,滕皋军,等. 经皮穿刺 O2-O3 混合气体注射术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中华放射学杂志, 2003, 37: 827 - 830.
- [5] 肖越勇,孟晓东,李继亮,等. CT 导向下臭氧消融术治疗腰椎间盘突出[J]. 中国介入影像与治疗学, 2005, 2: 245 - 248.
- [6] Le H, Sandhu FA, Fessler S. Clinical outcomes after minimal-access surgery for recurrent lumbar disc herniation[J]. Neurosurg Focus, 2003, 15: 1 - 4.
- [7] 俞志坚,何晓峰,陈勇,等. 低浓度医用臭氧与医用纯氧对犬髓核组织形态的影响[J]. 广东医学, 2004, 25: 1019 - 1020.
- [8] 尹常宝,樊碧发. 不同浓度臭氧对兔椎间盘影响的实验研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2007, 13: 217 - 219.
- [9] 马晓春,马景和,郎明磊,等. 不同浓度臭氧治疗腰椎间盘突出症效果比较[J]. 山东医药, 2008, 48: 74 - 75.
- [10] 胡有谷. 腰椎间盘突出症[M]. 北京:人民卫生出版社, 1995: 72 - 95, 118 - 145.
- [11] 俞志坚,李彦豪. 医用臭氧经皮椎间盘内注射治疗腰椎间盘突出症[J]. 介入放射学杂志, 2004, 13: 562 - 563.
- [12] 俞志坚,何晓峰,何仕诚,等. 臭氧治疗腰椎间盘突出症:盘内臭氧分布与疗效[J]. 临床放射学杂志, 2003, 22: 869 - 872.

(收稿日期:2010-02-26)

盘内注射臭氧治疗腰椎间盘突出症的剂量研究

作者: [任峰奇](#), [史步进](#), [赵金平](#), [王义清](#), [REN Feng-qi](#), [Shi Bu-jin](#), [ZHAO Jin-ping](#), [WANG Yi-qing](#)
 作者单位: [任峰奇, 王义清, REN Feng-qi, WANG Yi-qing \(陕西省西安市中心医院介入科, 710003\)](#), [史步进, 赵金平, Shi Bu-jin, ZHAO Jin-ping \(陕西省蒲城县创伤医院CT室\)](#)
 刊名: [介入放射学杂志](#) **ISTIC** **PKU**
 英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
 年, 卷(期): 2010, 19(3)
 被引用次数: 0次

参考文献 (12条)

1. [Muto M, Avella F](#) Percutaneous treatment of herniated lumbar disc by intradiscal oxygen-ozone injection 1998
2. [D'Erme M, Scarchilli A, Artale AM](#) Ozone therapy in lumbar sciatic pain 1998
3. [吴智群, 王执民, 姜才美](#) 臭氧结合胶原酶治疗腰椎间盘突出症的临床应用[期刊论文]-[实用放射学杂志](#) 2007(5)
4. [何晓峰, 俞志坚, 滕皋军, 李彦豪, 曾庆乐, 陈勇, 卢伟, 孔伟东, 许小丽, 李龙, 彭静](#) 经皮穿刺O2-O3混合气体注射术治疗腰椎间盘突出症[期刊论文]-[中华放射学杂志](#) 2003(9)
5. [肖越勇, 孟晓东, 李继亮, 陈春](#) CT导向下臭氧消融术治疗腰椎间盘突出[期刊论文]-[中国介入影像与治疗学](#) 2005(4)
6. [Le H, Sandhu FA, Fessler S](#) Clinical outcomes after minimal access surgery for recurrent lumbar disc herniation 2003
7. [俞志坚, 何晓峰, 陈勇, 李彦豪](#) 低浓度医用臭氧与医用纯氧对犬髓核组织形态的影响[期刊论文]-[广东医学](#) 2004(9)
8. [尹常宝, 樊碧发](#) 不同浓度臭氧对兔椎间盘影响的实验研究[期刊论文]-[中国疼痛医学杂志](#) 2007(4)
9. [马晓春, 马景和, 郎明磊, 王涛, 付鹏, 李颖](#) 不同浓度臭氧治疗腰椎间盘突出症效果比较[期刊论文]-[山东医药](#) 2008(36)
10. [胡有谷](#) 腰椎间盘突出症 1995
11. [俞志坚, 李彦豪](#) 医用臭氧经皮椎间盘内注射治疗腰椎间盘突出症[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2004(6)
12. [俞志坚, 何晓峰, 何仕诚, 李彦豪, 滕皋军, 陈勇, 曾庆乐](#) 臭氧治疗腰椎间盘突出症: 盘内臭氧分布与疗效[期刊论文]-[临床放射学杂志](#) 2003(10)

相似文献 (10条)

1. 会议论文 [殷世武, 项廷森, 张惠林](#) 经皮医用臭氧注射术治疗腰椎间盘突出症临床观察 2007
 目的: 探讨经皮穿刺医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的疗效。方法: 89例腰椎间盘突出症患者在透视下用9号穿刺针穿刺病变椎间盘, 注入医用臭氧气体10~20ml, 退针时向椎旁组织注入臭氧10ml~15ml, 观察其疗效。结果: 89例患者随访3~12个月, 总有效率93.3%, 其中显效40.5%, 有效52.8%, 无效6.7%。大多数患者术后一周左右取得较好疗效, 未发生严重并发症。结论: 经皮穿刺医用臭氧注射治疗腰椎间盘突出症是一种安全、有效的方法。
2. 期刊论文 [俞永, 张奉银, 张先闯, 李友念, 潘咏梅](#) 医用臭氧消融术治疗腰椎间盘突出症68例分析 -[中国临床新医学](#) 2010, 3(1)
 目的 探讨经皮穿刺医用臭氧消融术治疗腰椎间盘突出症的临床疗效。方法 2007-06~2008-10采用陕西金正公司臭氧智能发生仪制备的臭氧经皮穿刺技术治疗腰椎间盘突出症68例共84个椎间盘。结果 全组均获得随访, 平均随访时间7个月, 根据Macnab疗效评价标准评为优61例, 良4例, 差3例, 优良率达95.5%。结论 经皮穿刺医用臭氧介入消融术具有安全系数高, 微创治疗风险小, 几乎无痛苦, 效果明显, 感染机会极低等特点, 是治疗腰椎间盘突出症的一种较好方法, 易于基层医院推广。
3. 期刊论文 [许卫国, 庄文权, 杨建勇, 陈伟, 李家平, XU Wei-guo, ZHUANG Wen-quan, YANG Jian-yong, CHEN Wei, LI Jia-ping](#) 医用臭氧以及化学髓核溶解术治疗腰椎间盘突出症的临床分析 -[实用放射学杂志](#) 2007, 23(6)
 目的 探讨医用臭氧以及化学髓核溶解术治疗腰椎间盘突出症的价值。方法 选择腰椎间盘突出症患者79例, 分为2组, 化学髓核溶解术组(化溶组)38例患者; 臭氧治疗组41例患者, 分别行化学髓核溶解术手术以及臭氧治疗。结果 化溶组和臭氧治疗组的总有效率分别为81.58%和85.36%, 无统计学差异; 2组的并发症率分别为65.79%以及12.20%, 其中疼痛加剧有统计学差异, 而尿潴留、肠麻痹、过敏反应、神经损伤以及椎间盘炎无统计学差异。结论 医用臭氧以及化学髓核溶解术均是治疗腰椎间盘突出症的微创方法, 疗效相当。
4. 学位论文 [寿康全](#) 医用臭氧抑制腰椎间盘突出症中异常自身免疫应答的实验研究 2009
 臭氧(Ozone, O3)由三个氧原子组成, 是氧分子(Oxygen, O2)的同素异形体。作为已知可利用的最强的氧化剂之一, 其氧化能力在自然界仅次于氟。医用臭氧(Oxygen-Ozone, O3-O2)是以医用纯氧为原料制成的臭氧和氧气的混合物, 可在气相条件下或溶解于水中发挥作用, 其有效成分是臭氧。近十几年来, 西欧一些国家采用椎间盘内和椎旁间隙注射医用臭氧的方法治疗腰椎间盘突出症取得良好的疗效, 国内多家医疗单位也开展了此项技术。关于腰椎间盘突出症的发病机制, 目前多数学者都倾向于髓核引发的自身免疫学说, 但关于该学说在动物模型上的验证还不够充分和详实; 同时对于医用臭氧注射对腰椎间盘突出症中异常自身免疫应答的影响还欠缺相关的动物实验研究。
 目的: 在大鼠身上建立非机械压迫性腰椎间盘突出症模型, 以医用纯氧为阴性对照, 运用行为学、组织病理学评价医用臭氧对该模型的影响, 并运用透射比浊法、间接ELISA法、免疫组织化学染色以及MTT法观察医用臭氧对该模型中外周血免疫球蛋白IgG和IgM、抗髓核自身抗体、局部抗原抗体复合物以及特异性T淋巴细胞增殖能力的影响作用, 从而探讨医用臭氧对腰椎间盘突出症中自身免疫应答的影响。
 方法:
 1. 分组和模型建立: 将50只SD大鼠随机分为五组, 每组10只。A组正常对照组: 切除鼠尾, 行L4~L5间隙硬膜外穿刺, 分别注射0.5ml生理盐水注射液和2%利多卡因注射液30μl; B组(模型对照组), C组(医用臭氧组), D组(医用纯氧组): 均按非机械压迫性腰椎间盘突出症模型建立方法造模[1]。E组(抗原制备组): 暂不作处理, 常规饲养。
 2. 第二次穿刺并注射干预: 于模型建立后第14天分组处理: A组及B组: 行L4/5硬膜外穿刺, 分别注射0.5ml生理盐水注射液和2%利多卡因注射液30μl; C组: 行L4/5硬膜外穿刺, 分别注射0.5ml医用臭氧气体(浓度为30μg/ml)和2%利多卡因注射液30μl; D组: 行L4/5硬膜外穿刺, 分别注射0.5ml医用纯氧气体和2%利多卡因注射液30μl; E组: 暂不做处理, 常规饲养。
 3. 模型建立前一天, 模型建立后的一周, 两周(注射干预前), 注射干预后一周(处死前)分别对A、B、C、D组大鼠进行爬坡试验测定; 模型建立前一天, 模型建立后的第3, 6, 9, 12天, 注射干预后第1天, 4天, 7天(处死前)分别对A、B、C、D组大鼠进行后肢机械刺激阈值测定。
 4. 第二次穿刺并注射干预后第7天将E组大鼠尾椎髓核取出利用匀浆后离心取上清的方法得到髓核蛋白抗原, 将A、B、C、D组大鼠取外周血检测免疫球蛋白总IgG, IgM含量, 间接ELISA法检测外周血抗髓核自身抗体含量, 取出L4, L5神经根作光镜观察(HE染色), 取出L4, L5段椎管内组织作免疫组化染色观察抗原抗体复合物的沉积, MTT法检测特异性T淋巴细胞增殖功能。
 结果:
 1. 模型建立后第14天(第二次穿刺及注射干预前)模型对照组, 医用臭氧组及医用纯氧组大鼠表现出活动频繁、易激惹的现象, 爬坡试验为III级, 后肢出现较明显的痛觉过敏(P<0.01), 模型建立成功。
 2. 第二次穿刺及注射干预后第7天, 模型对照组及医用纯氧组仍然表现出活动频繁、易激惹的现象, 爬坡试验为III级, 后肢机械刺激阈值较正常组及注射干预前显著降低

($P<0.01$)；医用臭氧组有两只大鼠仍然表现出活动频繁、易激惹的现象，其余大鼠活动情况较注射干预前明显好转，爬坡试验有两只为Ⅲ级，其余为Ⅳ级，后肢机械抓爪阈值较模型组及注射干预前有明显增高($P>0.01$)。

3. 模型对照组与正常组相比，总IgG、IgM含量升高($P<0.05$)；医用臭氧组与模型对照组相比，其外周血总IgG、IgM含量有统计学意义的降低($P<0.05$)，与医用纯氧组相比有统计学差异($P<0.05$)。

4. 和正常组相比，模型对照组大鼠外周血针对髓核蛋白抗原的自身抗体含量升高($P<0.01$)；医用臭氧组的自身抗体水平较模型对照组有所降低($P<0.05$)，与医用纯氧组相比有统计学差异($P<0.05$)。

5. 造模后，模型对照组和医用纯氧组大鼠L4、L5神经根出现炎性反应，有不同程度的神经损害；医用臭氧组神经根炎性反应较模型对照组明显减轻，正常细胞较模型对照组多。

6. 正常对照组大鼠髓核中无抗原抗体复合物阳性沉积，模型对照组7只大鼠有抗原抗体复合物存在，阳性率为70%，与正常对照组相比有统计学意义($P<0.01$)；医用臭氧组两只大鼠有抗原抗体复合物存在，阳性率为20%，阳性率小于模型对照组($P<0.05$)；医用纯氧组6只大鼠有抗原抗体复合物存在，阳性率为60%，阳性率与模型对照组相比无统计学意义($P>0.05$)。

7. 和正常组相比，模型对照组大鼠特异性T淋巴细胞增殖能力升高($P<0.05$)；医用臭氧组和模型对照组相比其特异性T淋巴细胞增殖能力降低($P<0.05$)，与医用纯氧组相比有统计学差异($P<0.05$)。

结论：

1. 本实验在大鼠身上建立非机械压迫性腰椎间盘突出模型，建模后动物出现活动频繁易激惹的异常情况，后肢出现肌力下降及明显的痛觉过敏，神经根有较明显的炎性反应，模型建立成功。

2. 本实验通过自身免疫相关指标检测，证实该动物模型中存在异常的自身免疫应答，表现在细胞免疫和体液免疫两方面，以体液免疫异常为主。

3. 本实验采用医用臭氧注射对该模型进行干预，证实医用臭氧注射后可以改善腰椎间盘突出动物异常行为，提高后肢肌力，缓解痛觉过敏，减轻神经根炎性反应；通过免疫指标检测证实医用臭氧注射可以在一定程度上抑制腰椎间盘突出动物中异常的自身免疫应答，为医用臭氧在临床上更加广泛地应用和发展提供了有力的实验证据。

5. 期刊论文 [许卫国, 杨建勇, 庄文权, 陈伟, 李家平](#) [医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床分析—临床放射学杂志](#)2007, 26(3)

目的 探讨医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床价值. 资料与方法 35例腰椎间盘突出症患者在透视下用21G Chiba针穿刺病变椎间盘内及椎间孔周围, 分别注射浓度为 $50\mu\text{g/ml}$ 的臭氧气体 $5\sim 10\text{ ml}$. 结果 35例患者随访 $1\sim 9$ 个月, 显效17例, 有效13例, 无效5例, 总有效率85. 71%. 大多数患者在术后 $0.5\sim 1$ 个月时取得较好的疗效, 未发生严重并发症. 结论 经皮椎间盘内注射医用臭氧是治疗腰椎间盘突出症的一种有效及安全的微创疗法.

6. 期刊论文 [彭志康, 罗文志, 卢蔚芳, 俞志坚, 刘亚洪, 朱正兵, PENG Zhi-kang, LUO Wen-zhi, LU Wei-fang, YU Zhi-jian, LIU Ya-hong, ZHU](#)

[Zheng-bing](#) [经皮椎间盘摘出联合医用臭氧治疗腰椎间盘突出症—中华神经医学杂志](#)2006, 5(12)

目的 探讨经皮髓核摘除术(PLD)联合医用臭氧注射治疗腰椎间盘突出症的临床效果及可行性. 方法 临床与影像检查确诊为腰椎间盘突出25例, 先行PLD, 后行椎间盘内及椎旁注射臭氧. 结果 25例病人治疗后经一年随访, 治愈21例, 有效24例, 无效1例, 无一例并发症. 结论 PLD联合医用臭氧治疗腰椎间盘突出症, 安全可靠, 可改善治疗效果, 减少不良反应, 值得推广应用.

7. 会议论文 [许卫国](#) [医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床实验研究](#) 2007

本文介绍了两部分内容：第一部分对医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床研究进行了分析，第二部分介绍了医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的实验部分。

8. 期刊论文 [邹静瑶, ZHOU Jingyao](#) [医用臭氧治疗腰椎间盘突出症患者的护理—护理学杂志](#)2007, 22(8)

对126例以医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的患者采用术前行心理护理及体位训练, 术后细心观察病情, 加强饮食、体位护理等措施. 结果 经6个月随访, 总有效率84. 1%, 未发生并发症. 提示医用臭氧治疗腰椎间盘突出症是一种安全有效的微创新方法, 科学的护理是手术成功的重要保证.

9. 学位论文 [许卫国](#) [医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床与实验研究](#) 2007

腰椎间盘突出症是临床上的常见病与多发病，是引起腰腿痛的主要原因。随着人们对该疾病认识的提高，越来越多的患者选择介入微创方法治疗腰椎间盘突出症。臭氧治疗术是近年发展起来的微创治疗方法，具有疗效好、费用低以及并发症少的特点，正逐渐为广大患者所接受。但是，臭氧治疗术与其他的介入微创治疗方法(如：经皮腰椎间盘切除术和化学髓核溶解术)如何选择各自的适应证，发挥各自的优点，成为临床上必须面临的问题。同时，臭氧治疗腰椎间盘突出症的确切机制尚不清楚，限制了这项技术在临床上推广使用。

本课题通过比较臭氧治疗术、经皮腰椎间盘切除术(percutaneous lumbar disc seactomy, PLD)和经皮腰椎间盘髓核化学溶解术(lumbar disc chemonucleolysis, LDCN)三种介入微创治疗方法，为临床治疗腰椎间盘突出症选择适宜的介入微创疗法提出自己的一点建议，以减少选取上述微创疗法的随意性，提高各自的临床疗效；另外，通过臭氧干预部分坐骨神经损伤模型(spare nerve injured, SNI)，研究医用臭氧对神经病理性疼痛的镇痛效果，初步探索医用臭氧干预神经病理性疼痛的作用。

第一部分医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床研究部分。

第一节医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床研究。

目的：探讨医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床价值。

方法：47例腰椎间盘突出症患者在透视下用21G Chiba针穿刺病变椎间盘内及椎间孔周围，分别注射浓度为 50ug/ml 的臭氧气体 10ml 和 5ml 。

结果：47例患者随访 $1\sim 12$ 个月，显效23例，有效17例，无效7例，总有效率85. 11%。大多数患者在术后半个月至1个月时取得较好的疗效，未发现严重并发症。结论经皮椎间盘内医用臭氧注射是治疗腰椎间盘突出症的一种有效、安全及并发症少的微创疗法。

第二节：医用臭氧、PLD及LDCN治疗腰椎间盘突出症的临床对比分析。

目的：探讨医用臭氧、PLD及LDCN治疗腰椎间盘突出症的价值和作用。

方法：选择腰椎间盘突出症患者137例，第一组，臭氧治疗组，47例患者；第二组，为PLD组，52例患者；第三组，LDCN组，38例患者。

结果：臭氧治疗组、PLD组和LDCN组的总有效率分别为85. 11%、75%和84. 21%，三者相比无统计学差异；臭氧治疗组、PLD组的并发症率分别为0和28. 85%，有统计学差异，其中腰肌痉挛相比有统计学差异，而腰肌内血肿、神经损伤、椎间盘炎以及小关节绞锁无统计学差异；臭氧治疗组和LDCN组的并发症率分别为14. 89%以及31. 58%，无统计学差异，疼痛加剧、尿潴留、肠麻痹、过敏反应、神经损伤以及椎间盘炎对比亦无统计学差异。

结论：医用臭氧、PLD以及LDCN均是治疗腰椎间盘突出症的微创方法，具有安全、有效和并发症少等优点，但三者的治疗原理和适应证不同，只有选择适当的病例才可发挥各自的优点，提高疗效。

第二部分医用臭氧治疗腰椎间盘突出症的实验部分。

第一节SNI动物模型的建立。

目的：建立SNI大鼠疼痛模型，探讨其产生病理性疼痛的效果。

方法：选择 $180\sim 250\text{g}$ 的SD雄性大鼠12只，随机分为两组：SNI组和假手术组，各6只大鼠。SNI组结扎切断胫神经和腓总神经，保留腓肠神经，而假手术组仅暴露不结扎坐骨神经分支。采用“up-down”法进行行为学测试。

结果：手术组在模型建立后，手术侧及对侧后肢 50 Hz 机械刺激阈值与手术前基础值或和假手术组相比，手术后3d即显著下降($P<0.05$)，7d降至最低点($P<0.01$)，显著性差异一直保持至术后9周左右。

结论：SNI疼痛模型制作简单，对机械刺激敏感，适宜进行病理性疼痛的研究。

第二节医用臭氧对大鼠神经病理性疼痛的实验研究。

目的：探讨医用臭氧干预神经病理性疼痛大鼠的作用。

方法：①采用 50ug/ml 臭氧分别注射手术局部、坐骨神经、脊5神经以及联合注射处(手术局部和脊5神经)，观察机械痛阈的变化；②以 40ug/ml 、 50 ug/ml 、 60 ug/ml 和 70 ug/ml 不同浓度臭氧分别注射联合注射处，观察机械痛阈的变化；③SNI模型鼠第一次臭氧干预后12天后进行第二次臭氧干预，了解痛阈的变化；④建立SNI模型后32天以 50 ug/ml 臭氧注射联合注射处进行干预，观察痛阈的变化；⑤取干预后第5d、10d、15d、20d、25d、45d、60d以及正常大鼠的脊髓(腰膨大处)、脊<5>神经左侧背根神经节(dorsal never ganglion, DRG)以及脊5神经主干神经和神经染色，取干预后5d、25d、60d和正常大鼠的脊5神经左侧DRG和脊<5>神经主干进行电镜观察。

结果：①脊<5>神经注射组和联合注射组在臭氧进行干预后，机械疼痛阈值明显增加，达到干预前的70%左右，而手术局部注射组和坐骨神经注射组仅有轻微的升高，前二组与后二组比较差异均有统计学意义；②分别以浓度为 40ug/ml 、 50 ug/ml 、 60 ug/ml 和 70 ug/ml 臭氧干预SNI疼痛模型，各组的机械痛阈均升高，但是经统计学比较各组没有显著性差异

；③SNI模型鼠在12d给予浓度为 50ug/ml 臭氧联合注射处进行第一次干预，可见痛阈值达到干预前70%左右，持续9天后，进行第二次干预，见痛阈再次升高，达到干预前50%左右，持续时间5天；④在大鼠SNI模型建立后，采用 50ug/ml 的臭氧在联合注射处第32d进行干预，干预后手术侧和对侧大鼠的痛阈没有发生变化，与干预前相比没有统计学差异；⑤病理大体和光镜观察：各实验组神经节、脊髓和神经干观测细胞种类、细胞数量、细胞形态、胞膜情况、胞浆情况、胞核形态、细胞间神经纤维和血管等与正常组无明显变化和差别；⑥电镜观察：臭氧干预后5天组DRG结构正常，有髓神经纤维肿胀，部分髓鞘分层，髓鞘松解等改变；臭氧干预后25天组神经节细胞部分细胞核缩小，核膜边界规整；核仁部分偏向一侧；线粒体肿胀，部分嵴断裂、空泡形成，节内有髓神经纤维肿胀，部分髓鞘分层，髓鞘松解等改变；臭氧干预后60天组神经节细胞核大，核膜边界不规整；核仁部分偏向一侧；线粒体大量肿胀，部分嵴断裂、空泡形成；内质网无肿胀；有一例老鼠见高尔基体丰富。节内有髓神经纤维肿胀，髓鞘之间水肿，髓鞘分层并广泛松解。腰<5>神经主干内有髓神经纤维肿胀、崩解、断裂、松解以及变性，髓鞘之间水肿，髓鞘广泛疏松等改变。

结论：臭氧进行疼痛干预可能是中枢机制；以 $40\text{ug/ml}\sim 70\text{ ug/ml}$ 不同浓度臭氧干预SNI模型鼠均有效；大鼠病理性疼痛可进行多次臭氧干预，但随着干预的次数增加，效果会越来越差；对于慢性疼痛，臭氧的干预无效；通过病理学观察，臭氧干预大鼠病理性疼痛短期内是相对安全的，对于长期的效果有待研究。

10. 期刊论文 [黄自清](#) [医用臭氧介入治疗腰椎间盘突出症150例围术期护理体会—中国中医药现代远程教育](#)2009, 7(8)

2005年3月至2009年2月, 我院应用医用臭氧介入治疗腰椎间盘突出症150例, 取得满意效果. 现将围术期护理体会报告如下.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz201003020.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: dbf27cfe-ccfe-4fec-a053-9de900bc79a4

下载时间: 2010年9月6日