

臭氧对髓核超微结构的影响

俞志坚 何晓峰 陈勇 曾庆乐 李彦豪

【摘要】 目的 观察臭氧对髓核超微结构的影响。方法 选用 2 只实验犬的腰 4/5 和腰 5/6 椎间盘,以 21G Chiba 针穿刺椎间盘中心部并向内注入 3ml 浓度为 30 μ g/ml 的臭氧—氧气混合气体,1 周后重复 1 次。分别在术后 1 个月和 2 个月时处死动物获取髓核标本作电镜下超微结构观察。结果 大体标本可见实验髓核体积明显变小,由正常透明胶冻样最终变成白色乳酪样,弹性差,易碎裂。电镜下实验髓核细胞计数稀少,可见较多坏死细胞的残迹。实验髓核的存活细胞突起消失或短小,且这些细胞内细胞器数目和糖原颗粒均明显减少。髓核基质内不能见到正常髓核基质内的大泡样结构,正常呈网状排列的胶原纤维亦变为致密排列。结论 臭氧能损害髓核内的细胞和组织结构的功能,最终导致髓核内水份丧失,髓核体积明显减小。

【关键词】 髓核;臭氧;超微结构;实验 动物

Influence of ozone on the ultrastructures of nucleus pulposus YU Zhijian, HE Xiaofeng, CHEN Yong, et al. Department of Interventional Radiology, Nanfang Hospital, Ist. Military Medical University, Guangzhou 510515, China

【Abstract】 **Objective** To observe the influence of ozone on the ultrastructures of nucleus pulposus. **Methods** Two canines were subjected to the injection of ozone-oxygen gas (3ml with concentration of 30 μ g/ml) into the L4/5 and L5/6 discs respectively with 21G Chiba needle. The procedure was repeated a week later. The animals were sacrificed and sampled for the observation of ultrastructure under electron microscopy one month and two months after the procedure respectively. **Results** The nucleus pulposuses looked like transparent jelly in normal discs shrunk apparently and presented as white cheese-like, unstretchable and friable structure after O₃-O₂ injection. Under electron microscopy, living cells in the experimental nucleus pulposuses were sparse, and dead cells could often be seen. Differing from normal nucleus pulposus cells with long dendrites, the cells in the experimental nucleus pulposuses showed no dendrites or only short and small ones. The amount of cell organelles and glycogen granules reduced apparently. In the stroma, no normal great bulbous structures could be observed, and the collagen fibers turned into dense matrix from net-like matrix in normal state. **Conclusions** Ozone can damage the function of cell and tissue structures causing water lose and volume reduction in the nucleus pulposus.

【Key words】 Nucleus pulposus; Ozone; Ultrastructure; Experiment, animal

近 2 年来,国外有学者试用臭氧行椎间盘内注射以破坏髓核,治疗腰椎间盘突出症并取得较好的临床效果^[1,2]。本实验应用臭氧作犬腰椎间盘内注射,观察臭氧对髓核超微结构的影响。

材料和方法

一、实验对象

实验犬 2 只,体重分别为 12 和 14.5 kg。

二、实验器材

臭氧发生器(瑞士 OZONIA 公司),800mA 胃肠透视机、21G Chiba 针和医用纯氧(广州气体厂)。

三、实验方法

用橡胶管将瓶装医用纯氧与臭氧发生器的氧入口相连。预先调校好氧气输出量及臭氧产量旋钮位置,以获取所需臭氧浓度。接通电源,臭氧发生器立即产生臭氧,待输出管内空气排出后,可闻及浓烈的臭氧味,用注射器抽取即可。

动物以戊巴比妥钠麻醉成功后,右侧去毛,左侧卧于胃肠机诊断床上,常规消毒、铺单。在透视下选好腰 4/5 和腰 5/6 椎间隙,穿刺针从棘突旁开约 3cm 对准椎间隙分别进行穿刺。一般穿刺针自间隙侧后进入。穿刺针进入后,正侧位观察,或作髓核造影,确定穿刺针位于椎间盘的中央位置。抽取 3ml

浓度为 30 μ g/ml 臭氧和氧气的混合气体经穿刺针加压注入,压力较大时,可适当前后移动或转动针尖再注入。1 周后以同样方式再注射 1 次臭氧。选取腰 6/7 椎间隙作为正常对照。术后肌注青霉素和庆大霉素抗感染。

实验结束后 1 个月和 2 个月分别处死动物,取标本作大体和超微结构观察。

结 果

一、大体标本观察

正常髓核组织呈灰白色透明胶冻样,表面张力较大而呈圆丘状,位于椎间盘中央,压之有弹性(图 1)。术后 1 个月实验椎间盘的髓核组织分为两部分:处于外围的髓核组织呈白色乳酪样改变,与纤维环难以区分,弹性差。另一部分为中心部残留的少量胶冻样髓核组织,其透明度明显下降,并略呈黄色,弹性较正常髓核减低(图 2)。术后 2 个月之髓核全部呈白色乳酪样改变(图 3)。

二、超微结构观察

正常髓核细胞有较多的突起,细胞核呈圆形或椭圆形,也可见到不规则形细胞核。核内以常染色质为主,核膜完整、光滑。胞浆内可见正常形态的线粒体、粗面内质网、高尔基体及密集的糖原颗粒。髓核基质内大片区域为多个空泡样结构所填充,其间为交织成网状的纤细胶原纤维,并可见到明暗相间呈条带状松散存在的胶原纤维。

术后 1 个月髓核中心部少量的胶冻样组织标本在电镜下观察可见部分细胞核内染色质明显边集,严重时核膜或细胞核溶解(图 4)。难以区分胞质内各种细胞器。糖原颗粒明显减少。术后 1 个月和 2 个月呈白色乳酪状改变的髓核组织电镜下细胞计数稀少,可见到较多细胞坏死后残迹。存活细胞呈圆形或椭圆形,突起消失或短小,细胞质内细胞器数目和糖元颗粒均较正常髓核细胞明显减少。髓核基质内大泡样结构消失,代之以致密的均质样结构或条状结构,偶可见明暗相间的条带状结构(图 5)。



图 1 正常髓核。髓核组织呈透明胶冻样,圆丘状,位于椎间盘中央

图 2 臭氧注射 1 个月后,髓核体积明显缩小,处于外周的髓核组织呈白色乳酪状,与纤维环难以区分

图 3 臭氧注射 2 个月后,髓核组织完全呈白色乳酪样改变

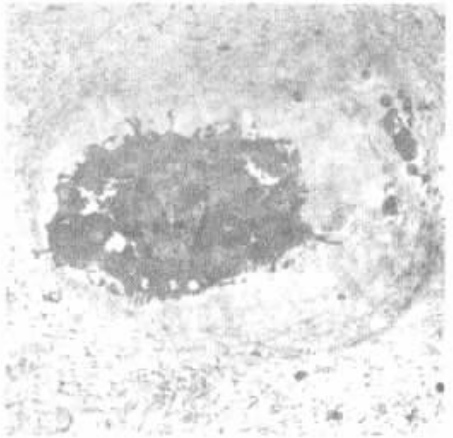
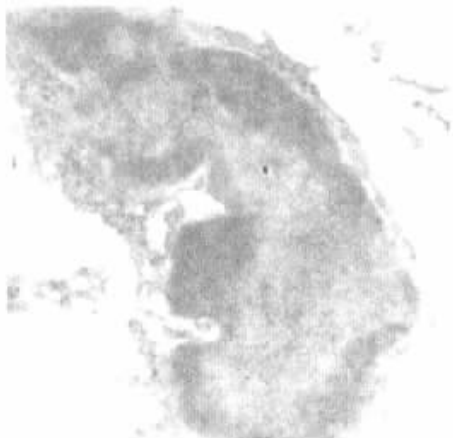


图 4 臭氧注射后,髓核细胞受损早期的改变,表现为细胞核内染色质边集,有局限性核膜溶解($\times 12K$)

图 5 臭氧注射后取白色乳酪样髓核组织标本电镜下观察显示髓核细胞突起减少、变短或消失,基质内大泡样结构亦消失,胶原纤维呈致密状排列($\times 4K$)

讨 论

近年来,国外报道臭氧用于临床治疗腰椎间盘突出症取得成功^[1,2],但对臭氧治疗椎间盘突出的机制和病理变化缺乏认识。本实验旨在取得臭氧对髓核超微结构影响的证据。

由于成年犬髓核在所含细胞种类和蛋白多糖方面与青年成人相似^[3],故本实验选用犬作为实验动物。

本实验结果主要包括两个方面(一)臭氧使髓核内水份明显减少,从而致使髓核体积缩小和椎间盘内压降低。明显的证据是:1. 大体标本观察到髓核萎缩干涸、色泽改变和失去弹性。2. 电镜下髓核基质内的大泡样结构消失。正常髓核由蛋白多糖、胶原纤维网和髓核细胞组成。蛋白多糖是髓核最主要的大分子结构,带有负电荷,可吸引正电荷至髓核基质内,即具有固定电荷密度的特性。这一特性决定了髓核基质内离子的分布,使髓核基质内产生高渗透压,是髓核水份高达 80% 的主要因素^[4]。推测臭氧气体注入髓核后,其强大的氧化能力可氧化蛋白多糖,使其失去固定电荷密度的特性,髓核渗透压下降最终导致了髓核水份的丢失。

(二)实验证明直接暴露于臭氧的红细胞及其

他组织细胞的膜结构及细胞内功能结构能被氧化而丧失其原有的功能^[5]。本实验亦观察到髓核细胞明显受到损害,造成髓核细胞蛋白多糖合成及分泌功能的低下,严重时细胞死亡,也影响到髓核渗透压的维持。

本实验结果反映了正常髓核组织对臭氧的反应情况。不同退变程度的髓核组织对臭氧的反应性,蛋白多糖在臭氧作用下分子水平的改变,都还需进一步的研究。

参 考 文 献

1. Muto M, Avella F. Percutaneous treatment of herniated lumbar disc by intradiscal oxygen-ozone injection. *Interventional Neuroradiology*, 1998, 4: 273-286.
2. D'Erme M, Scarchilli A, Artale AM, et al. Ozone therapy in lumbar sciatic pain. *Radiol Med Torino*, 1998, 95: 21-24.
3. Melrose J, Taylor TK, Ghosh P, et al. Intervertebral disc reconstitution after chemonucleolysis with chymopapain is dependent on dosage. An experimental study in beagle dogs. *Spine*, 1996, 21: 9-17.
4. 胡有谷主编. 腰椎间盘突出症, 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1995. 72-95.
5. Bocci V. Biological and clinical effects of ozone. Has ozone therapy a future in medicine? *Bri J Biomed Sci*, 1999, 56: 270-279.

(收稿日期: 2000-07-11)

· 消息 ·

全国腹部罕见疾病专题研讨会征文通知

近年来,我国在罕见疾病研究领域取得了令人瞩目的成就和发展,引起了国内外广大临床医务工作者的关注。为了进一步推动罕见疾病的研究工作,总结经验和提高诊治水平,中华医院管理学会、深圳市卫生局和北京大学深圳医院共同主办承办的《罕见疾病杂志》(CN44-1497/R; ISSN 1009-3257)编辑委员会及中华罕见疾病学会筹委会定于 2001 年 10 月下旬,在陕西省西安市召开“全国腹部罕见疾病专题研讨会”。会议征文如下。

1、罕见疾病的理论研究和论述性文章; 2、国内外首例病例(种)报告; 3、腹腔、盆腔、泌尿生殖系统等腹部罕见疾病的论著及论著摘要,可以为回顾性分析或前瞻性研究,要求有可靠的诊断依据,结论明确; 4、腹腔、盆腔、泌尿生殖系统等腹部罕见疾病的诊治经验介绍,或诊治中新技术设备的应用及介绍; 5、腹腔、盆腔、泌尿生殖系统等腹部罕见疾病个案报道、短篇报道; 6、国外有关腹腔、盆腔、泌尿生殖系统等腹部罕见疾病诊治研究综述,诊治经验介绍,或个案短篇报道等编译和摘译类文章。

来稿应具真实性,并附单位推荐信,最好附有必要的图片及病理资料,入选论文将刊于论文汇编或《罕见疾病杂志》上。本次会议将评选优秀论文并颁发论文证书。

来稿请寄:深圳市福田区莲花路 1120 号北京大学深圳医院(深圳市中心医院)罕见疾病杂志社。(邮编: 518036)

联系电话: 0755-3923333 转 5558、6668,来稿请注明会议征文,截稿日期 2001 年 8 月 31 日会议正式通知另发。

臭氧对髓核超微结构的影响

作者：[俞志坚](#)，[何晓峰](#)，[陈勇](#)，[曾庆乐](#)，[李彦豪](#)
作者单位：[第一军医大学南方医院介入治疗科](#)
刊名：[介入放射学杂志](#) **ISTIC PKU**
英文刊名：[JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年，卷(期)：2001，10(3)
被引用次数：97次

参考文献(5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. [Melrose J,Taylor TK,Ghosh P](#) [Intervertebral disc reconstitution after chemonucleolysis with chymopapain is dependent on dosage An experimental study in beagle dogs](#) 1996
4. [胡有谷](#) [腰椎间盘突出症](#) 1995
5. [Bocci V](#) [Biological and clinical effects of ozone Has ozone therapy a future in medine?](#) 1999

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [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](#) -[广东医学](#) 2004, 25 (9)

目的 评估低浓度医用臭氧、医用纯氧对正常髓核组织的影响. 方法 家犬4只, 透视下用20G无损穿刺针刺犬实验椎间盘并注入3 ml的低浓度(6 μg/ml)医用臭氧或医用纯氧, 退针时在椎旁间隙内注入7 ml低浓度医用臭氧或医用纯氧. 每只动物L6-7和L6-6椎间盘注射医用臭氧, 而L4-5和L3-4注射医用纯氧, 共计注射16个椎间盘. 2只家犬注射医用臭氧或氧气1次, 并在术后1个月和2个月处死取标本; 另2只家犬注射医用臭氧或氧气2次, 以同样的方式处死取标本. 所取标本包括实验和对照椎间盘的髓核、终板、邻近的神经根、脊髓和腰大肌, 分别作大体和显微镜下观察. 结果所有动物术后没有明显的行为异常. 臭氧注射1个月和2个月髓核组织的体积有轻度缩小, 但组织学上髓核组织未显示明显的细胞坏死, 仅见基质内有轻度的纤维增生. 注射医用氧气的髓核组织无论在大体或是在组织学上与对照髓核组织比较均未显示有明显差别. 对于终板、脊髓、神经根及腰大肌组织, 低浓度臭氧及医用纯氧均未显示明显的影响. 结论低浓度医用臭氧对正常髓核组织影响轻微, 提示医用臭氧治疗腰椎间盘突出症时应达到一定的臭氧浓度才能取得较好治疗效果. 医用纯氧对正常髓核没有明显影响.

2. 期刊论文 [江波](#), [李元军](#), [王国庆](#), [马宁](#) [髓核臭氧消融治疗腰椎间盘突出症的前瞻性研究](#) -[中外医学研究](#)2010, 8 (11)
目的 探讨髓核臭氧消融治疗腰椎间盘突出症的临床疗效. 方法 对161例患者进行临床疗效观察, 疗效判定依据临床症状的改善情况为主要判断标准, 采用Macnab法, 分为显效、有效和无效. 结果 腰椎间盘突出髓核臭氧消融术后3个月疗效观察, 161例患者显效率65. 2%, 有效率33. 6%, 总有效率98. 8%. 结论 腰椎间盘突出髓核臭氧消融术是目前治疗腰椎间盘突出症最先进、最安全可靠、最有效、对人体损伤最小的治疗方法之一.

3. 期刊论文 [张愈峰](#), [侍德](#), [ZHANG Yu-feng](#), [SHI De](#) [臭氧髓核消融术与联合射频靶点热凝术治疗颈椎间盘突出症的比较](#) -[中国医药指南](#)2009, 7 (15)

目的 探讨臭氧髓核消融术与联合射频靶点热凝术治疗颈椎间盘突出症临床及注意事项. 方法 2006年6月至2008年11月因颈椎间盘突出症住院82例患者随机分为观察组和对照组各41例; 对照组仅行臭氧髓核消融术; 观察组先行上述臭氧髓核消融术后静卧观察20min即行射频靶点热凝术. 比较两组在术后3d视觉模拟评分及术后JOA评分. 结果 术后3d观察组VAS评分疼痛程度低; 随访3~18个月, 平均(6. 8±2. 3)个月, 观察组评分JOA评分高, 改善率高, 与对照组比较有显著性差异(P<0. 05). 结论 臭氧髓核消融术联合射频靶点热凝术治疗颈椎间盘突出症效果优良, 较之单纯应用臭氧髓核消融术具有更加理想的术后改善率, 但应掌握适应证, 精准定位射频靶点, 要加强术后的康复训练和治疗.

4. 期刊论文 [曾志强](#), [曾剑平](#), [谢振华](#), [郑吉润](#), [黄松平](#) [CT引导下臭氧髓核溶解术治疗腰椎间盘突出症的临床应用](#) -[国际医药卫生导报](#)2010, 16 (19)

目的 探讨CT引导下臭氧(O3)髓核溶解术治疗腰椎间盘突出症的疗效及安全性. 方法 27例患者, 腰背痛及下肢放射性麻痛, 经CT或MRI证实为腰椎间盘突出症, 在CT引导下采用20G穿刺针刺至椎间盘, 实施盘内注射10~20ml, O3浓度为60 μg/ml; 椎旁间隙注射10ml, O3浓度为40 μg/ml. 结果 根据MacNab标准随访1~9个月, 总有效率为70. 4%. 显效7例(25. 9%), 有效12例(44. 4%), 无效8例(29. 6%), 无任何严重并发症发生. 结论 CT引导下O3髓核溶解术是治疗腰椎间盘突出症的一种安全、有效的方法.

5. 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.

6. 期刊论文 [李海林](#), [张莉](#) [对臭氧髓核消融术治疗腰椎间盘突出症28例疗效不佳原因的调查分析](#) -[卫生职业教育](#) 2010, 28 (2)

目的 探讨臭氧髓核消融术治疗腰椎间盘突出症临床疗效不佳的原因. 方法 回顾性分析在CT引导下, 臭氧髓核消融术治疗217例腰椎间盘突出症患者中疗效不佳的28例, 从未前、术中及术后1~6个月临床调查分析其疗效不佳的相关因素. 结果 导致臭氧髓核消融术治疗腰椎间盘突出症疗效不佳的原因很多, 本调查中28例患者疗效不佳的原因主要与其术前适应症的选择、术中医生的操作技能及术后护理等因素有关. 结论 臭氧髓核消融术影响临床疗效的相关因素应引起医生的高度重视, 以提高疗效.

7. 期刊论文 [祝国华. 卢靖. 赵采花. 经皮穿刺等离子髓核消融术与联合臭氧注射治疗颈椎间盘突出症28例](#) -实用医学

杂志2009, 25(16)

目的:探讨经皮穿刺等离子髓核消融术与联合臭氧注射治疗颈椎间盘突出症的临床疗效,为临床选择提供依据. 方法:将2007年10月至2008年6月我院47例颈椎间盘突出症患者分为两组,采用经皮穿刺等离子髓核成型治疗19例(A组),联合臭氧注射治疗28例(B组),术后分别于术后立即、术后1周、1个月、3个月、6个月进行随访,根据疼痛视觉类比评分(visual analogue scale,VAS)和改良的Macnab标准评定其疗效,优、良评定为有效.可、差评定为无效.结果:通过1~6个月的随访疗效观察,A组有效14例,有效率73. 7%,B组有效25例,有效率89. 3%,两组病例均无明显并发症发生. 结论:经皮穿刺等离子髓核消融术联合臭氧注射,利用低温消融和臭氧溶解的不同作用,其疗效优于单用等离子髓核消融术,是治疗颈椎间盘突出症的一种较好重叠技术联合方法.

8. 期刊论文 [中文龙. 杜丽. 刘书田. 王炎. 经皮穿刺臭氧髓核溶解术治疗腰椎间盘突出症](#) -中华全科医学2008, 6(9)

目的 探讨经皮穿刺臭氧髓核溶解术治疗腰椎间盘突出症的价值. 方法 86例腰椎间盘突出症患者,在C型臂X光机透视下行臭氧髓核溶解术治疗. 分别在盘内及突出物中央注射浓度为60 μ g/ml臭氧5~15 ml,总量<30ml. 结果 根据MacNab评价标准,显效51例(59. 30%),有效21例(24. 41%),无效14例(16. 28%),总有效72例(83. 72%). 结论 经皮穿刺臭氧髓核溶解术治疗腰椎间盘突出症安全、方便、高效,为治疗椎间盘突出症的理想方法.

9. 学位论文 [李洪伟. 臭氧髓核消融术并椎间盘丸治疗腰椎间盘突出症的临床疗效研究](#) 2008

目的: 观察臭氧髓核消融术(Percutaneous Lumbar ozone Discectomy. PLOD) 并椎间盘丸治疗腰椎间盘突出症(Lumbar Disc Herniation. LDH)的临床疗效, 为临床治疗腰椎间盘突出症探索更好的治疗方法.

方法: 将60例腰椎间盘突出症患者随机分为PLOD并椎间盘丸组(治疗组)和PLOD组(对照组),每组30例,4周为一疗程. 以患者治疗前、术后1月、3月、6月的主要症状(腰痛、腿痛、直腿抬高)和全身症状(重着、麻木)为临床观察指标, 进行临床疗效观察和对比.

结果: 临床观察表明, 术后1、3、6月两组积分均显著降低, 组内比较(p<0. 05), 组间比较两组疗效无统计学差异(p>0. 05); 对于全身症状(重着、麻木)积分的减少治疗组优于对照组, 两组差异有统计学意义(p<0. 05).

结论: 臭氧髓核消融术并椎间盘丸能有效的改善腰椎间盘突出症患者的主要症状和全身症状, 值得推广; 臭氧髓核消融术并椎间盘丸组能有效的控制患者的全身症状且优于单纯臭氧髓核消融术组, 疗效确切.

10. 期刊论文 [殷世武. 项廷森. 高宗根. 张惠林. 王菊. 黄守珍. 张武芝. 椎间盘髓核造影在臭氧治疗椎间盘突出症中的应用价值](#) -安徽医学2010, 31(3)

目的 探讨椎间盘髓核造影在臭氧治疗不同类型椎间盘突出症方面的临床意义. 方法 经CT或MRI诊断明确的264例椎间盘突出症患者,采用椎间盘髓核造影明确纤维环的破裂情况,将椎间盘突出症分成纤维环未破裂组和纤维环破裂组,其中未破裂组14例,破裂组250例,采用45 μ g/ml浓度的臭氧气体进行椎间盘内及盘外注射,观察有效率. 结果 264例343个椎间盘,其中纤维环未破裂组14例(16个盘),纤维环破裂组250例(327个盘),总有效率为82. 95%,其中显效112例,有效107例,无效45例. 未破裂组有效率42. 85%,破裂组有效率85. 2%. 两组临床数据经方差分析,差异有统计学意义(x²=17. 226, P<0. 05). 结论 椎间盘髓核造影在臭氧治疗椎间盘突出症方面有着重要的临床参考价值.

引证文献(91条)

1. [贺利军. 李战宁. 杨芳. 曹锐. 王文涛. 陈向阳. 魏斌. 射频消融热凝联合臭氧介入治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[武警医学院学报](#) 2010(6)
2. [罗琦. 陈忠民. 杨亚沁. 医用臭氧治疗腰椎间盘突出症57例分析](#)[期刊论文]-[航空航天医药](#) 2010(5)
3. [陈长力. 张庆云. 张兆凤. 盘内盘外注射医用三氧治疗腰椎间盘突出症临床研究](#)[期刊论文]-[中外医学研究](#) 2010(9)
4. [张彬. CT引导臭氧消融术与椎板开窗减压术治疗腰椎间盘突出症的对比研究](#)[期刊论文]-[中国医药指南](#) 2010(9)
5. [张照庆. 张森. 周长胜. 皮服君. CT引导下臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床观察](#)[期刊论文]-[微创医学](#) 2010(1)
6. [张福明. 王春江. 任怡. 吕杰. 李培钢. 祝成社. 施振强. 陈利明. 黄伟东. 腰椎间盘突出症的治疗进展](#)[期刊论文]-[内蒙古古医学杂志](#) 2010(2)
7. [吴健. CT引导下臭氧注射治疗腰椎间盘突出症51例](#)[期刊论文]-[临床医学](#) 2010(2)
8. [彭静. 邢辉. 张铂. 吴锋. 郭经锋. 何严坤. 黄雄立. 何晓峰. 臭氧治疗腰椎间盘突出症104例疗效分析](#)[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2010(2)
9. [梁世伟. 申国光. 梁天森. 曹湘南. 邓小强. 覃峰. 唐国睿. CT引导臭氧消融术在腰椎间盘突出症中的应用](#)[期刊论文]-[中国临床新医学](#) 2010(2)
10. [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](#)[期刊论文]-[中国临床新医学](#) 2010(1)
11. [李健. 谢振钧. 孟鑫. 陈广滨. 陈鹏. 王惠亭. 关节腔内注射生长抑素治疗兔膝关节性关节炎的实验研究](#)[期刊论文]-[大连医科大学学报](#) 2010(1)
12. [叶韵. 针刀加臭氧治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[中外健康文摘](#) 2009(34)
13. [章映丽. 林丽贤. 连素文. 林宝珠. 肖瑛. 丁水平. 林秋萍. 经皮穿刺激光气化减压术联合臭氧治疗颈椎病疗效观察及舒适护理](#)[期刊论文]-[中华现代护理杂志](#) 2009(32)
14. [常德海. 彭瑞明. 谢世华. 韩春鸣. 王新园. 微创臭氧治疗腰间盘突出合并骨性椎管狭窄38例](#)[期刊论文]-[临床医学工](#)

程 2009(9)

15. [丁月东, 张宏金, 胡水清, 徐敏](#) 针刀联合臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床观察[期刊论文]-[中国现代医生](#) 2009(23)
16. [王刚, 王俊华, 李海峰, 朱小虎, 杨凤翔, 尹晶](#) 射频消融后盘内臭氧注射配合温银针治疗腰椎间盘突出症[期刊论文]-[鄯阳医学院学报](#) 2009(4)
17. [赵正琦, 顾振芳, 常军英, 张素珍, 姜凤荣, 孙先泽](#) 02~03混合气体盘内外注射消融治疗腰椎间盘突出症临床研究[期刊论文]-[山东医药](#) 2009(32)
18. [江涛, 陈仲贵, 冯友进, 李艳良](#) 应用臭氧联合胶原酶治疗腰椎间盘突出症[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2009(7)
19. [张莲](#) 针刀加臭氧治疗隐形腰椎间盘突出症的护理体会[期刊论文]-[中外健康文摘](#) 2009(23)
20. [赵年, 李春华, 李德秀, 夏进东](#) 椎间盘内联合神经根周围注射臭氧治疗腰椎间盘突出症[期刊论文]-[放射学实践](#) 2009(6)
21. [赵资贤, 邹育才, 刘梦璋, 李爱霞, 林宏伟](#) 经皮穿刺微创综合疗法治疗颈椎病[期刊论文]-[广东医学](#) 2009(6)
22. [姜建威, 吴清华, 吴震海, 李新胜, 成岗, 顾琛](#) 兔腰椎间盘内多点注射医用臭氧的实验研究[期刊论文]-[南京医科大学学报\(自然科学版\)](#) 2009(4)
23. [温洁贞](#) 经皮臭氧髓核消融术治疗腰椎间盘突出症86例围术期护理[期刊论文]-[齐鲁护理杂志](#) 2009(4)
24. [华国昌](#) 医用臭氧为主联合中药治疗股骨头坏死的临床观察[期刊论文]-[国际中医中药杂志](#) 2009(2)
25. [谭华炳, 吴曦](#) 经皮穿刺臭氧治疗椎间盘突出症的实验和临床研究进展[期刊论文]-[中国全科医学](#) 2009(6)
26. [赵资贤, 邹育才, 刘梦璋, 李爱霞, 林宏伟](#) 经皮穿刺椎间盘激光气化减压术联合臭氧注射治疗颈椎病的临床研究[期刊论文]-[中国基层医药](#) 2009(2)
27. [王晓侠, 李秀玲, 周本华](#) 依从性教育对臭氧治疗腰椎间盘突出症的影响[期刊论文]-[工企医刊](#) 2009(1)
28. [韩花强](#) 臭氧治疗腰椎间盘突出症122例[期刊论文]-[河南外科学杂志](#) 2008(5)
29. [王兴华, 包洪卫, 陈新国](#) 经皮穿刺腰椎间盘摘除联合三氧注射术治疗腰椎间盘突出症临床价值[期刊论文]-[实用疼痛学杂志](#) 2008(4)
30. [王云涛, 郑宝森](#) X线引导下间盘内注射臭氧治疗两种间盘源性腰痛的对比观察[期刊论文]-[武警医学院学报](#) 2008(12)
31. [邓永忠, 高文魁, 李智刚, 王德元](#) 中西医结合治疗高寒地区官兵腰椎间盘突出症[期刊论文]-[青海医药杂志](#) 2008(10)
32. [王海亭, 周红刚, 张海波, 蒋忠仆, 贾思明, 赵金挺, 刘锐, 张益宏](#) 臭氧与胶原酶联合治疗腰椎间盘突出症的临床应用价值[期刊论文]-[中国现代医生](#) 2008(25)
33. [邓永忠, 高文魁, 李智刚, 王德元](#) 中西医结合治疗高寒地区官兵腰椎间盘突出症[期刊论文]-[中国保健](#) 2008(30)
34. [龙玲, 高淑芳](#) 医用臭氧配合胶原酶注射治疗腰椎间盘突出症疗效分析[期刊论文]-[实用临床医学](#) 2008(8)
35. [胡兴荣, 张家权, 张峻, 李顺振, 李祚雯, 邱妮妮](#) CT引导下射频热凝联合臭氧消融术治疗腰椎间盘突出症[期刊论文]-[放射学实践](#) 2008(8)
36. [汪鸿, 金洪, 李家开, 肖越勇](#) CT引导下臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床应用[期刊论文]-[颈腰痛杂志](#) 2008(4)
37. [韩秉和](#) 医用臭氧治疗68例椎间盘突出症[期刊论文]-[河南外科学杂志](#) 2008(4)
38. [程树林, 王波, 杜昌辉, 库热西, 谌洪亮, 伊斯拉普](#) 腰椎间盘突出症臭氧治疗与保守治疗的比较[期刊论文]-[新疆医学](#) 2008(1)
39. [余斌, 朱权, 胡岩君, 胡伊玢, 何晓峰](#) 关节内注射医用臭氧对大鼠膝退行性关节炎的影响[期刊论文]-[中国矫形外科杂志](#) 2008(11)
40. [陈付强, 胡丹, 时飞, 谢平, 艾登斌](#) 臭氧联合复方倍他米松与单纯臭氧注射治疗腰椎间盘突出症的临床观察[期刊论

文]-[临床麻醉学杂志](#) 2008(4)

41. [姜建威](#), [吴清华](#), [吴震海](#), [李新胜](#), [成岗](#) [医用臭氧治疗腰椎间盘突出症联合神经根旁消炎镇痛混合液注射临床疗效探讨](#)[期刊论文]-[实用临床医药杂志](#) 2008(3)

42. [左金良](#), [朱新炜](#), [潘琦](#), [秦川](#) [不同浓度臭氧对兔硬脊膜损伤的实验研究](#)[期刊论文]-[颈腰痛杂志](#) 2008(3)

43. [邵明利](#) [CT导向下经皮臭氧注射腰椎间盘突出溶解术的临床研究](#)[期刊论文]-[中国中西医结合影像学杂志](#) 2008(2)

44. [刘刚](#) [CT引导下臭氧消融治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[青海医药杂志](#) 2008(3)

45. [吴清华](#), [姜建威](#), [吴震海](#), [李新胜](#), [成岗](#) [应用臭氧椎间盘注射治疗腰椎间盘突出症162例临床探讨](#)[期刊论文]-[南京医科大学学报\(自然科学版\)](#) 2008(4)

46. [吴金平](#), [陈正侃](#), [焦旭东](#), [吴辉](#), [张璐西](#) [经皮穿刺臭氧注射术治疗腰椎间盘突出症的探讨](#)[期刊论文]-[皖南医学院学报](#) 2008(2)

47. [黄章洪](#), [张宝琳](#), [张群仙](#), [镇玲](#), [肖礼祖](#) [CT引导下盘内椎旁注射臭氧治疗腰椎间盘突出症148例](#)[期刊论文]-[颈腰痛杂志](#) 2008(2)

48. [彭勇](#), [张劲松](#), [张江峰](#), [魏梦绮](#), [唐永强](#), [贺洪德](#), [石明国](#) [CT引导下经皮椎间盘臭氧治疗技术在椎间盘突出症治疗中的应用](#)[期刊论文]-[实用放射学杂志](#) 2008(2)

49. [张龙虎](#), [张学东](#), [邢永振](#), [何瑞远](#), [秦旭惠](#), [杨静](#) [胶原酶溶解术与臭氧髓核氧化术联合应用治疗腰椎间盘突出症20例](#)[期刊论文]-[中国厂矿医学](#) 2007(5)

50. [沙文昆](#), [周丽](#), [林桂权](#) [臭氧与胶原酶治疗腰椎间盘突出症的临床比较](#)[期刊论文]-[实用疼痛学杂志](#) 2007(4)

51. [马志坤](#), [傅志俭](#), [孙涛](#), [谢珺田](#) [医用臭氧对膝关节炎兔软骨基质金属蛋白酶-1的影响](#)[期刊论文]-[中华麻醉学杂志](#) 2007(12)

52. [李进明](#), [张云鹏](#), [傅青](#) [CT定位下臭氧髓核消融术并物理方法治疗腰椎间盘突出症疗效观察](#)[期刊论文]-[医学信息](#) 2007(12)

53. [李成利](#), [武乐斌](#), [宋吉清](#), [吕玉波](#), [许玉军](#), [张传臣](#) [MRI介入引导下腰椎间盘突出症的臭氧治疗](#)[期刊论文]-[中华放射学杂志](#) 2007(6)

54. [王俊华](#), [李海峰](#), [王刚](#), [徐远红](#), [徐霖](#), [朱小虎](#), [万超](#) [臭氧浓度对经皮椎间盘臭氧溶核术治疗腰椎间盘突出症疗效的影响](#)[期刊论文]-[中国脊柱脊髓杂志](#) 2007(11)

55. [高斌](#), [李金襄](#), [冉然](#) [医用臭氧治疗腰椎间盘突出症68例分析](#)[期刊论文]-[实用诊断与治疗杂志](#) 2007(10)

56. [胡晓清](#), [李军](#), [陈兵](#) [X线导引臭氧注射治疗腰椎间盘突出症128例](#)[期刊论文]-[健康大视野·医学分册](#) 2007(7)

57. [段文帅](#), [张平](#), [杜敬仙](#), [喻国云](#), [张承志](#) [CT引导下微创臭氧治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[大理学院学报](#) 2007(8)

58. [段文帅](#), [张平](#), [张承志](#), [杜敬仙](#), [喻国云](#) [CT引导下臭氧注射治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[中国介入影像与治疗学](#) 2007(5)

59. [刘刚](#), [王燕](#) [臭氧治疗腰椎间盘突出症的疗效评价](#)[期刊论文]-[实用放射学杂志](#) 2007(9)

60. [周俊](#), [潘学文](#), [王建明](#) [臭氧在椎间盘突出症治疗中的应用](#)[期刊论文]-[中医正骨](#) 2007(9)

61. [张维](#), [傅志俭](#), [王梅英](#) [医用臭氧与疼痛临床](#)[期刊论文]-[国际麻醉学与复苏杂志](#) 2007(4)

62. [陈欣](#) [臭氧医学的研究与进展](#)[期刊论文]-[临床和实验医学杂志](#) 2007(9)

63. [王洁](#), [孟坚](#) [应用注射臭氧治疗腰椎间盘突出症的护理体会](#)[期刊论文]-[实用医技杂志](#) 2007(20)

64. [孟晓东](#), [陈敬杰](#), [李刚](#) [臭氧与胶原蛋白酶联合应用治疗腰椎间盘突出症的临床价值](#)[期刊论文]-[中国民康医学\(下半月\)](#) 2007(2)

65. [朱新炜](#), [左金良](#) [臭氧在骨科疾病治疗中的作用](#)[期刊论文]-[中国矫形外科杂志](#) 2007(9)

66. [金钟](#), [汪明新](#), [阿孜古丽](#), [王疆荣](#) [CT导向下臭氧消融术治疗腰椎间盘突出](#)[期刊论文]-[新疆医学](#) 2007(2)

67. [李继亮, 崔守春, 赵建春](#) [应用注射臭氧治疗腰椎间盘突出症的初步探讨](#)[期刊论文]-[实用医技杂志](#) 2007(8)
68. [陈富强, 胡丹, 时飞, 谢平, 艾登斌](#) [经皮穿刺臭氧注射术治疗腰椎间盘突出症的临床研究](#)[期刊论文]-[实用疼痛学杂志](#) 2007(2)
69. [高岩峰, 张红宇, 赵卫东, 应逸凤](#) [CT引导下盘内注射臭氧治疗腰椎间盘突出症的机制适应证和限度](#)[期刊论文]-[山西医药杂志](#) 2007(2)
70. [马景和, 马晓春, 李颖, 孙桂森, 郭隆升](#) [CT引导下椎间隙注射臭氧治疗腰椎间盘突出症116例疗效观察](#)[期刊论文]-[山东医药](#) 2007(14)
71. [张福明, 姜卓力, 张长春, 魏宝刚](#) [臭氧消融术治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[内蒙古医学杂志](#) 2007(1)
72. [郑黎光](#) [针刀加臭氧治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[科学之友](#) 2007(8)
73. [姜建威, 吴清华, 张亚峰, 李新胜, 吴震海, 成岗](#) [臭氧注射消融治疗腰椎间盘突出症的临床应用](#)[期刊论文]-[实用临床医药杂志](#) 2007(1)
74. [邹静瑶](#) [医用臭氧治疗腰椎间盘突出症患者的护理](#)[期刊论文]-[护理学杂志](#) 2007(8)
75. [黄武, 梁天森, 贺云松, 黎斌兵, 覃智柠, 赵钦来, 罗柳宁](#) [CT引导经皮穿刺臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床疗效观察](#)[期刊论文]-[广西医学](#) 2007(5)
76. [王达建, 王新敏, 张雷](#) [CT引导下臭氧髓核消融治疗腰椎间盘突出症46例分析](#)[期刊论文]-[中国误诊学杂志](#) 2006(13)
77. [李继亮, 王欣, 赵建春, 崔守春](#) [联合注射臭氧\(O3\)及胶原酶治疗腰椎间盘突出症的临床应用](#)[期刊论文]-[实用医学影像杂志](#) 2006(3)
78. [朱大卫, 温建生, 杨晓军](#) [经皮医用臭氧盘内注射治疗腰椎间盘突出出的应用](#)[期刊论文]-[实用放射学杂志](#) 2006(9)
79. [赵建春](#) [应用臭氧治疗腰椎间盘突出症疗效观察](#)[期刊论文]-[山西职工医学院学报](#) 2006(4)
80. [王永丽](#) [CT引导下注射臭氧治疗腰椎间盘突出症的护理](#)[期刊论文]-[护理研究](#) 2006(3)
81. [王助英, 姜才美, 王执民](#) [经皮椎间盘医用臭氧注射术治疗腰椎间盘突出症及适应证研究](#)[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2006(2)
82. [王达建, 王新敏, 张雷](#) [CT引导下臭氧盘内盘外注射治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[河南外科学杂志](#) 2006(6)
83. [李晓宏, 赵伟成, 莫世煌](#) [椎管内臭氧注射治疗腰背痛](#)[期刊论文]-[实用疼痛学杂志](#) 2005(4)
84. [何晓峰, 李彦豪, 卢伟, 彭静, 陈勇, 申鹏, 曾庆乐, 赵剑波, 王江云, 辛勇通, 陈汉威, 许小丽](#) [经皮穿刺O2-O3混合气体间盘内注射术治疗颈椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[中华放射学杂志](#) 2005(12)
85. [何晓峰, 李彦豪](#) [臭氧治疗:历史、现状与未来](#)[期刊论文]-[中国介入影像与治疗学](#) 2005(5)
86. [何晓峰, 李彦豪, 陈汉威, 卢伟, 陈勇, 曾庆乐, 赵剑波, 许小丽, 彭静, 申鹏](#) [臭氧治疗腰椎间盘突出症600例临床疗效分析](#)[期刊论文]-[中国介入影像与治疗学](#) 2005(5)
87. [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)
88. [华双一, 徐仁良, 祁波](#) [经皮髓核钳夹术联合臭氧注射术治疗腰椎间盘突出症临床价值](#)[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2005(3)
89. [李继亮, 赵建春, 王欣, 崔守春, 邢建枝, 肖越勇](#) [CT引导下注射臭氧\(O3\)治疗腰椎间盘突出症](#)[期刊论文]-[实用医学影像杂志](#) 2004(6)
90. [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)
91. [马光辉, 张国民, 杨儒谋, 周美平, 余胜鹏, 李文龙](#) [臭氧治疗腰椎间盘突出症\(附86例临床报告\)](#)[期刊论文]-[实用临](#)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200103012.aspx

授权使用: qkaly(qkaly), 授权号: 1690827d-ad67-4c5a-8eaa-9e38014a66fe

下载时间: 2010年11月24日