

- mill training after stroke. *Curr Atheroscler Rep*, 2001, 3:287-294.
- [8] 瓮长水,毕胜,田哲,等. 脑卒中患者偏瘫侧下肢肌力与运动功能、平衡、步行速度及 ADL 的关系. *中国康复理论与实践*, 2004, 10:694-696.
- [9] Mccrea PH, Eng JJ, Hodgson AJ. Time and magnitude of torque generation is impaired in both arms following stroke. *Phys Ther*, 2003, 83: 49-57.
- [10] 瓮长水,高怀民,于增志,等. 积极康复程序对急性脑卒中偏瘫患者步行能力的影响. *中国康复医学杂志*, 2000, 15:202-204.
- [11] Miyai I, Yagura H, Oda I, et al. Premotor cortex is involved in restoration of gait in stroke. *Ann Neurol*, 2002, 52:188-194.
- [12] Trueblood PR. Partial body weight treadmill training in persons with chronic stroke. *Neuro Rehabil*, 2001, 16:141-153.
- [13] Harras-love ML, Forrester LW, Macko RF, et al. Hemiparetic gait parameters in overground versus treadmill walking. *Neurorehabil Neural Repair*, 2001, 15:105-112.
- [14] Sullivan KJ, Knowlton BJ, Dobkin BH. Step training with body weight support: effect of treadmill speed and practice paradigms on poststroke locomotor recovery. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002, 83:683-691.
- [15] 励建安. 减重训练的研究进展. *中华物理医学与康复杂志*, 2002, 24:759-761.
- [16] 黄晓琳,王平,王伟,等. 脑卒中偏瘫患者减重平板步行训练的临床应用研究. *中华物理医学与康复杂志*, 2003, 25:544-547.
- [17] Hesse S, Bertelt C, Schaffrin A, et al. Restoration of gait in nonambulatory hemiparetic patients by treadmill training with partial body-weight support. *Arch Phys Med Rehabil*, 1994, 75:1087-1093.
- [18] Teixeira CF, Lim PA, Qureshy H, et al. A comparison of regular rehabilitation and regular rehabilitation with supported treadmill ambulation training for stroke patients. *J Rehabil Res Dev*, 2001, 38:245-255.
- [19] 金冬梅,燕铁斌. Berg 平衡量表及其临床应用. *中国康复理论与实践*, 2002, 8:156-157.
- [20] Hesse S, Werner C, von Frankenberg S, et al. Treadmill training with partial body weight support after stroke. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2003, 14:111-123.
- [21] Werner C, Von Frankenberg S, Treig T, et al. Treadmill training with partial body weight support and an electromechanical gait trainer for restoration of gait in subacute stroke patients: a randomized crossover study. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2002, 33:2895-2901.

(收稿日期:2007-05-19)

(本文编辑:易浩)

CT 介入盘内置管多次多点注射臭氧治疗腰椎间盘突出症臭氧分布与疗效的关系

沈玉杰 闵俊 朱红坤 谢来芬 李华 张明广 黄富强

【摘要】目的 分析 CT 介入盘内置管多次多点注射臭氧治疗腰椎间盘突出症(LDH)的臭氧分布与疗效的关系。**方法** 选取 180 例 LDH 患者,分为观察组和对照组。观察组 120 例,采用 CT 介入盘内置管多次多点注射臭氧治疗;对照组 60 例,采用传统穿刺注射臭氧治疗。2 组术后行 CT 扫描,观察臭氧气体在椎间盘内、外的分布情况,1 个月后随访,分析臭氧的分布和疗效之间的关系。**结果** 观察组患者臭氧分布情况比较,提示椎间盘内气体留存量、纤维环有无破裂及盘外有无臭氧对疗效无明显影响,盘内突出物处有臭氧分布及臭氧在盘内呈分散状态分布者疗效较好。2 组间臭氧分布形态比较,臭氧在椎间盘内呈分散或聚集分布,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组和对照组的治愈显效率分别为 85.8% 和 60.0%,差异有统计学意义($P < 0.01$)。**结论** 盘内气体留存量、纤维环有无破裂及盘外有无臭氧对疗效无明显影响,盘内突出物处有无臭氧分布及臭氧在盘内是否呈分散状态分布影响疗效;应用 CT 介入盘内置管多次多点注射臭氧治疗 LDH 比传统穿刺注射臭氧分布好,疗效显著。

【关键词】 腰椎间盘突出症; 椎间盘内置管; 臭氧注射; 臭氧分布; 疗效

腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)是临床常见病,多发生于青壮年,严重影响患者的工作和生活。据报道,应用臭氧盘内注射治疗 LDH 的有效率为 68% ~ 79%^[1]。我科 2004 年 8 月至 2006 年 7 月应用 CT 介入盘内置管多次多点注射臭氧治疗 LDH 120 例,并与传统穿刺注射臭氧治疗的 60 例患者对照,观察 2 组患者注射治疗后臭氧气体的分布及疗效,现报道如下。

资料与方法

一、一般资料

180 例患者根据症状和体征结合 CT 检查均确诊为 LDH,

并排除下述情况:(1)合并腰椎管狭窄、椎间孔狭窄、侧隐窝狭窄、椎间隙明显狭窄或椎体滑脱;(2)突出物完全钙化或骨化;(3)纤维环及后纵韧带破裂,髓核组织脱入椎管内;(4)孕妇、不能配合治疗的儿童、凝血机能障碍者及有严重器质性疾病的患者;(5)局部皮肤或软组织有感染;(6)合并椎管或脊柱其他病变(如椎管内肿瘤、椎体转移性肿瘤等)。

将 180 例患者分为观察组和对照组。观察组 120 例中,男 63 例,女 57 例;年龄为 17 ~ 59 岁,平均 44.4 岁;病程 2 ~ 60 个月,平均 19.2 个月;向左后突出 64 例,向右后突出 56 例;L_{3~4} 椎间盘突出 1 例,L_{4~5} 椎间盘突出 82 例,L₅ ~ S₁ 椎间盘突出 27 例,L_{4~5}、L₅ ~ S₁ 两节椎间盘突出 10 例。对照组 60 例中,男 34 例,女 26 例;年龄为 19 ~ 60 岁,平均 44.4 岁;病程 3 ~ 49 个月,平均 19.4 个月;向左后突出 31 例,向右后突出 29 例;L_{3~4} 椎间

盘突出 1 例, L_{4-5} 椎间盘突出 41 例, $L_5 \sim S_1$ 椎间盘突出 12 例, L_{4-5} 、 $L_5 \sim S_1$ 两节椎间盘突出 6 例。2 组性别、年龄、病程及椎间盘病变程度等资料比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。

二、治疗方法

1. 设备与材料: 美国 GE 双排螺旋 CT 机, 赫尔曼标准型臭氧治疗系统, 瓶装医用纯氧, 消毒穿刺包, 加长硬膜外穿刺针, 多孔硬膜外导管及 21G 3 个侧孔的酒精注射针。

2. 观察组: 采用 CT 介入盘内置管多次多点注射臭氧治疗。患者俯卧在 CT 床上, 腹部垫一软枕, CT 平行椎间隙扫描, 选取突出物最大层面, 由椎间盘后中 1/3 点紧贴后关节前外缘引直线至患侧皮肤表面作为穿刺点, 测量穿刺点至脊柱正中旁开距离, 打开 CT 定位灯, 在患者皮肤表面确定穿刺点, 用龙胆紫标记。常规消毒铺无菌洞巾, 用 2% 利多卡因局部麻醉, 用加长硬膜外穿刺针刺入皮肤紧贴后关节外缘进入病变椎间盘内, CT 平扫确认穿刺针针尖位于椎间盘后中 1/3 点, 拔除穿刺针内芯, 用 5 ml 一次性注射器分次抽取 60 μ g/ml 臭氧气体 5 ~ 15 ml 匀速注入椎间盘内, CT 扫描观察气体在椎间盘内的分布情况, 然后由穿刺针置入带钢丝的多孔硬膜外导管, 右手固定导管, 左手缓慢撤出穿刺针, 再次行 CT 扫描, 确认带钢丝硬膜外导管在椎间盘内的正确位置后, 拔除钢丝, 由多孔硬膜外导管注入 60 μ g/ml 臭氧气体 5 ~ 15 ml, CT 扫描椎间盘, 比较前、后 2 次注入臭氧后的分布情况。封闭硬膜外导管口, 胶布固定导管。用平车推送患者回病房。分别在第 4、7 天由多孔硬膜外导管注入臭氧气体 15 ~ 30 ml, 第 7 天注射臭氧气体后, 拔除硬膜外导管。操作过程严格遵循无菌操作, 患者绝对卧床休息。

3. 对照组: 采用传统穿刺注射法。用 21G 酒精注射针按与观察组相同操作方法进行穿刺, 当针尖位于椎间盘后中 1/3 点, 用 5 ml 一次性注射器分次抽取 60 μ g/ml 臭氧气体 5 ~ 30 ml 匀速注入椎间盘内, 然后退针至椎间孔, 再注入 10 ml 气体。CT 扫描观察气体在椎间盘内的分布情况。

2 组均于术后连用 3 d 抗生素, 以预防感染。

三、CT 检查臭氧分布的分析方法

1. 臭氧气体的分布位置: 分盘内 (突出物内、非突出物内)、盘外 (侧隐窝、椎间孔、硬膜外腔) 有无气体。

2. 盘内臭氧气体的储留量^[2]: 按臭氧气体占椎间盘截面积的大小, 将臭氧气体储留量分为大量 (占椎间盘横截面积的 3/8 以上); 少量 (占椎间盘横截面积的 1/8 以下); 中量 (气体量介于大量与少量之间)。

3. 纤维环是否破裂: 纤维环不完整, 盘内注射臭氧气体后立即行 CT 扫描, 可明确看到臭氧气体逸出进入后方椎管内为纤维环破裂; 臭氧气体只在椎间盘内分布为纤维环未破裂。

4. 气体分布形态: 气体呈分散和积聚分布。其中散在分布应观察到椎间盘内气体不连续分布至少达 3 处以上且在不同方位。

四、疗效评定标准

2 组患者均于治疗前及治疗后 1 个月时采用腰椎间盘突出症评价表进行评分^[3], 完全正常计 45 分, 按公式计算改善率。改善率 = [(治疗前评分 - 治疗前评分) / (正常评分 - 治疗前评分)] $\times$ 100%。治愈: 改善率达 85% ~ 100%; 显效: 改善率达 60% ~ 84%; 有效: 改善率达 25% ~ 59%; 无效: 改善率 < 25%。

五、统计学分析

结果输入 DPS 数据处理系统, 均进行 χ^2 检验。

结 果

一、2 组临床疗效比较

2 组临床疗效比较见表 1。

表 1 2 组疗效比较 (例, %)

组 别	例数	治愈	显效	有效	无效	治愈显效率 (%)
观察组	120	76 (63.4)	27 (22.5)	13 (10.8)	4 (3.3)	85.8 ^a
对照组	60	13 (21.7)	23 (38.3)	20 (33.3)	4 (6.7)	60.0

注: 与对照组比较, ^a $P < 0.01$

二、2 组臭氧分布状态比较

表 2 显示, 2 组臭氧在椎间盘内分散或聚集的分布状态比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 2 2 组臭氧分布状态比较 (例)

组 别	例数	分散	聚集
观察组	120	97 ^a	23 ^a
对照组	60	40	20

注: 与对照组比较, ^a $P < 0.05$

三、观察组不同疗效患者臭氧分布情况比较

对观察组治愈和显效患者与有效、无效患者臭氧分布情况进行比较, 结果见表 3, 提示椎间盘内气体留存量、纤维环有无破裂及盘外椎间孔、侧隐窝、硬膜外腔有无臭氧对疗效无明显影响, 但盘内突出物处有臭氧分布及臭氧在盘内呈分散状态分布时痊愈显效率显著提高。

讨 论

腰椎间盘突出症是引起腰腿痛的常见疾病。椎间盘的生理性退变是腰椎间盘突出基本病因。臭氧对于椎间盘突出的作用机制目前比较认同的观点是^[4]: ①氧化作用, 氧化髓核内的蛋白多糖, 使突出的髓核缩小, 达到减压的目的; ②抗炎作

表 3 观察组不同疗效患者臭氧分布情况比较 (例)

疗 效	例数	气体储留量			气体分布位置及状态					气体分布状态		纤维环破裂	
		大	中	小	盘内突出物处	非盘内突出物处	椎间孔	侧隐窝	硬膜外腔	分散	聚集	是	否
痊愈显效	103	30	38	35	82 ^a	21	83	86	86	88 ^a	15	84	19
有效	13	4	6	3	4	9	8	9	9	8	5	9	4
无效	4	1	1	2	0	4	2	2	2	1	3	4	0

注: 与有效、无效比较, ^a $P < 0.01$

用,通过拮抗炎症反应中的致炎因子释放、扩张血管、改善静脉回流、减轻神经根水肿及粘连,从而达到缓解疼痛的目的;③抑制免疫反应,纤维环破裂后释放的糖蛋白和 β -蛋白等作为抗原物质,使机体产生免疫反应;④镇痛作用,臭氧尚可直接作用于椎间盘表面、邻近韧带、小关节突及腰肌内广泛分布的神经末梢,这些神经末梢因被炎症因子和突出髓核所释放的化学物质(如 P 物质或磷酸酶 A₂ 等)激活而产生疼痛。所以理论上臭氧气体接触髓核组织越充分,氧化蛋白多糖越多,髓核内水分消散及椎间盘内压力下降越显著。本研究通过 CT 检查发现臭氧在椎间盘内呈分散分布者大多数疗效较好,而臭氧在椎间盘内呈聚集分布者大多数疗效较差,与俞志坚等^[2]的报道结果相近,是因为分散分布可以增加臭氧与髓核组织的接触面积。为了达到增加气体与髓核组织的接触面积的目的,本研究用自制 6 孔的硬膜外导管,且每两孔开在不同方向;注射时根据阻力的大小决定臭氧注射的速度、力度和气体量,以使气体在椎间盘内弥散更好。

本研究显示,置管法注射臭氧其在椎间盘内分布较传统穿刺法弥散效果更好,这可能因为导管前端 2 cm 处有 6 个不同方向梯形分布的孔,臭氧从这 6 个孔向椎间盘不同方向和深度进入,所以更容易分散。而传统穿刺法尽管运用了带 3 个侧孔的酒精注射针,但侧孔位于同一深度,对臭氧的弥散仍有局限。对照组在盘内注射完毕后常规退针至椎间孔再注射臭氧,所以无论纤维环是否完整,所有病例均可在椎间孔、侧隐窝、硬膜外腔见到臭氧,而观察组如导管孔全部在椎间盘内且纤维环完整的情况下,则椎间孔、侧隐窝、硬膜外腔未见到臭氧,但本研究初步观察椎间孔、侧隐窝、硬膜外腔是否有臭氧分布对疗效并无明显影响。

动物实验表明,髓核接受 2 次臭氧注射效果较 1 次好^[5]。Marco 等^[6]提倡首次注射 1 周后行 2 次治疗,可强化臭氧氧化髓核的作用;D'Erme 等^[7]对一千多例 LDH 患者进行 2~3 次臭氧注射,间隔 3 d 或 15 d。但上述方法要对患者行多次定位穿刺,增加了患者痛苦和经济负担。而本研究所用置管法可以在

不增加穿刺次数的情况下多次重复注射臭氧,使髓核在与臭氧的多次接触中氧化更多蛋白多糖,从而达到更好疗效。这应该也是本研究中观察组疗效明显优于对照组的原因之一。

本研究显示,术后椎间盘内滞留气体的多少与疗效无关,而与气体在椎间盘内的分布情况有关。气体在椎间盘内分散分布越广泛疗效越好。如果在注射时阻力大,说明纤维环退变轻,纤维环无撕裂破裂间隙,臭氧气体在盘内呈积聚状分布,此时不可强力多量注射,以免损伤纤维环;注射时阻力小说明纤维环退变相对较轻,臭氧经撕裂的纤维环间隙溢出较慢,宜缓慢加压注射,可促使气体在盘内突出物内弥散,不可强力注射以免盘内压骤加重纤维环撕裂、破裂;注射时无阻力说明纤维环断裂撕裂较重,臭氧大量溢出盘外、硬膜外腔,宜高压快速注射,促使臭氧在盘内、突出物内弥散。

参 考 文 献

- [1] 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. 中华放射学杂志,2003,37:827-830.
- [2] 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. 临床放射学杂志,2003,22:869-872.
- [3] 瞿群威,熊涛. 硬膜外侧前间隙置管注射胶原酶对腰椎间盘突出症的康复效果. 中国康复,2005,20:351-353.
- [4] 何晓峰,李彦豪,陈汉威. 臭氧治疗腰椎间盘突出症 600 例临床疗效分析. 中国介入影像与治疗学,2005,2:338-341.
- [5] 俞志坚,何晓峰,陈勇,等. 经皮腰椎间盘突出内臭氧注射的动物实验研究. 中华放射学杂志,2002,36:366-369.
- [6] Marco L, Simonetti L, Barbara C. The effects of ozone on the nucleus pulposus: pathological data on one surgical specimen. Riv Neuroradiol, 2001,14:57-59.
- [7] D'Erme M, Scarchilli A, Artale AM, et al. Ozone therapy in lumbar sciatic pain. Radiol Med(Torino), 1998,95:21-24.

(修回日期:2007-05-08)

(本文编辑:松 明)

《中华物理医学与康复杂志》第六届编辑委员会组成名单

顾 问: 裘法祖 南登崑 陈安民 陈景藻 许云影(香港) Ernest W. Johnson(美国)

名誉总编辑: 谭维溢 吴宗耀

总 编 辑: 郭正成

副 总 编 辑: 李 晶 黄晓琳 燕铁斌 陆廷仁 郭铁成(常务)

常务编辑委员: 王 伟 王宁华 华桂茹 孙启良 李 玲 李建军 纪树荣 励建安 吴 毅
陆再英 张长杰 岳寿伟 郑光新

编 辑 委 员: (按姓氏笔画排序)

王 刚	王冰水	王茂斌	尤春景	毛容秋	卢成皆(澳大利亚)	刘世文
刘宏亮	孙星炯	汤晓芙	李红玲	李胜利	李常威(香港)	李晓捷
杜宝琮	何成奇	何作云	邱 平	邱纪方	汪培华	张继荣
周士枋	敖丽娟	顾 新	郭龙德	倪朝民	徐永健	徐 军
梅元武	董时富	傅成礼	谢欲晓	窦祖林	廖维靖	黄东锋