

## ·临床研究 Clinical research·

## 臭氧胶原酶联合应用治疗腰椎间盘突出症

张天迹, 杨正勇, 马 刚

【摘要】 目的 观察臭氧与胶原酶联合应用治疗腰椎间盘突出症的疗效。方法 20 例腰椎间盘突出症患者采用突出髓核内注射臭氧和胶原酶治疗。结果 通过 3、6 个月的随访, 采用 MacNab 疗效评定标准评价, 疗效优 12 例(60%), 良 7 例(35%), 差 1 例(5%), 优良率 95%。未出现硬膜囊、神经、血管损伤等严重并发症。结论 臭氧胶原酶联合应用是治疗腰椎间盘突出症的有效、安全方法。

【关键词】 臭氧; 胶原酶; 腰椎间盘突出症

中图分类号: R681.53 文献标识码: B 文章编号: 1008-794X(2008)-12-0890-02

Ozone combined with collagenase in the treatment of lumbar intervertebral disc herniation ZHANG Tian-Ji, YANG Zheng-yong, MA Gang the 3th Department of Orthopedics, Zunyi Municipal Orthopedics Hospital, Zunyi 563000, China

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy of Ozone combined with collagenase in the treatment of lumbar intervertebral disc herniation. Methods 20 patients with lumbar intervertebral disc herniation were treated by injecting ozone and collagenase into herniated nucleus pulposus. Results Through a follow-up of 3 mon and 6 mon, the result showed excellent in 12 cases (account for 60%), good in 7 (35%) and poor in 1 (5%), with satisfactory rate of 95%, which were based on modified MacNab curative effect criteria. No serious complication occurred, such as injury of dural sac, nerve and blood vessel. Conclusion Combination therapy of ozone and collagenase is an effective and safe approach in the treatment of lumbar intervertebral disc herniation. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 890-891)

【Key words】 Ozone; Collagenase; Lumbar intervertebral disc herniation

“C”臂引导下臭氧和胶原酶注射术是近年来治疗腰椎间盘突出症先进的微创技术<sup>[1]</sup>, 已得到广泛应用并获得满意疗效, 近年来该技术在我国也得到迅速发展。我科于 2007 年 3 月至 6 月应用该项技术治疗腰椎间盘突出症 20 例, 取得理想效果。现将初步结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 一般资料 本组病例 20 例, 其中男 14 例, 女 6 例; 年龄 20 ~ 73 岁, 平均年龄 47 岁。病史最长 11 年, 最短 1 个月。所有患者均有腰痛及患侧下肢麻木疼痛, 直腿抬高试验阳性, 经 CT 或 MRI 证实均有腰椎间盘突出, 其中 L4 ~ L5 间盘突出 6 例, L5 ~ S1 间盘突出 14 例, 无中央型突出者。其中 3

例为 L5 ~ S1 间盘突出髓核摘除术后复发病例。临床症状、体征与影像资料相符。无合并骨性椎管狭窄、侧隐窝狭窄、椎体滑脱等异常, 术前经保守治疗效果不佳。

1.1.2 仪器设备 “C”型臂 X 线机, 意大利进口臭氧发生器, 医用纯氧, 进口 22 G 穿刺针, 上海乔源生产的 600 u 胶原酶。

### 1.2 操作方法

患者俯卧位, 腹下垫枕, “C”臂透视确定病变椎间盘间隙, 定位该间隙患侧小关节之内侧缘与下位椎体上后缘交点为穿刺点。常规消毒、铺巾、局麻, 自穿刺点垂直进针, 沿小关节内侧缘突破黄韧带后注射 5 ml 气体, 利用气体漂浮作用将硬膜囊推向健侧, 然后继续进针达椎体后缘, 回抽确定无血液和脑脊液并负压, 推注欧乃派克 1 ml 证实针尖位于突出髓核内。先推注 60 μg/ml 臭氧 10 ml, 10 min 后经静脉推注地塞米松 10 mg, 再以 1.5 ml 生理盐水稀释 600 u 胶原酶缓慢注入, 留针 10 min 后拔针,

穿刺点无菌敷料粘贴。术后常规使用抗生素 3 d, 并每日静滴甘露醇 250 ml、地塞米松 10 mg, 共 3 d。患者术后卧床 2 d, 2 周内尽量减少腰部活动, 佩带腰围, 卧床休息为主, 3 个月内禁止负重, 加强腰背肌锻炼。

## 2 结果

本组病例穿刺成功率 100%。依据 MacNab 评定标准<sup>[2]</sup>: 优(显效): 疼痛消失, 无运动功能障碍, 恢复正常工作和生活。良(有效): 间歇性轻度腰痛或放射痛, 但不影响正常生活和轻体力工作。差(无效): 疼痛无改善, 影响正常工作和生活, 需进一步治疗。本组 20 例均通过电话随访 3、6 个月。结果: 优 12 例(60%), 良 7 例(35%), 差 1 例(5%)。总优良率 95%, 无效 5%。

## 3 讨论

### 3.1 臭氧治疗腰突症的机制

①臭氧注入椎间盘后能迅速氧化髓核内的蛋白多糖, 使髓核渗透压降低, 水份丢失, 发生变性、干涸及萎缩<sup>[3]</sup>。②臭氧通过拮抗炎症介质释放, 刺激血管内皮细胞及血小板源性生长因子等引起血管扩张, 改善静脉回流, 从而促进炎症吸收, 减轻神经根水肿及粘连, 得到缓解疼痛的目的。③臭氧通过局部注射后直接作用于神经末梢, 刺激抑制性中间神经元释放脑啡肽等镇痛物质, 同时还可刺激抗氧化酶过度表达。从而清除致痛物质氧自由基以及臭氧拮抗炎症介质的释放等而镇痛。

### 3.2 胶原酶的作用机制

胶原酶是一种高度特异性的酶, 主要溶解胶原蛋白。胶原是人体内极其丰富的大分子蛋白质, 根据胶原分子  $\alpha$ -链的构成不同分成 10 个类型, 构成椎间盘的主要是 I、II 型胶原分子<sup>[4]</sup>。有人对尸检中

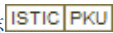
获得的椎间盘和手术中摘除的病变椎间盘及邻近的其他组织进行了体外胶原酶溶解试验, 证明胶原酶能迅速、有选择性地溶解髓核和纤维环中的胶原组织, 而不损伤血管和其他组织。并在此后的动物实验证实, 胶原酶能在正常的生理温度和酸碱度环境条件下有效地、特异性地溶解髓核和纤维环中的 I、II 型胶原而不损伤临近的血管神经和其他组织<sup>[4]</sup>。

我院自 2005 年开展胶原酶微创溶盘术治疗腰椎间盘突出症, 总优良率约 80%。2007 年 3 月开始引进臭氧联合应用后, 优良率明显提高, 且单用胶原酶溶盘术后常见的腰痛加重情况明显减少, 术后患肢麻木疼痛症状减轻明显较快, 术后 3 d 内直腿抬高试验全部转阴, 疗效明显提高。本组采用先注射臭氧, 10 min 后再注射胶原酶方式较为合理。臭氧胶原酶联合应用治疗腰椎间盘突出症属微创治疗, 具有不开刀、创伤小、恢复快、疗效佳、安全性高、易被患者接受等特点, 即使治疗无效也不影响保守治疗及手术治疗, 不失为腰椎间盘突出症的理想治疗方法, 具有良好的发展前景和经济效益、社会效益及推广价值。

### [参考文献]

- [1] Lo Giudice G, Valdi F, Gismondi I, et al. Acute bilateral Vitreoret in alhermmorrhage, following oxygen-ozone therapy for lumbar disk herniation[J]. Am J Ophthalmol, 2004, 138: 175 - 177.
- [2] 滕皋军. 经皮椎间盘摘除术[M]. 南京: 江苏科技出版社, 2000: 93 - 96.
- [3] 俞志坚, 何晓峰, 陈 勇. 经皮椎间盘内臭氧注射的动物试验研究[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36: 366 - 369.
- [4] 王希锐. 椎间盘突出症的介入治疗[M]. 北京: 人民军医出版社, 2007: 9: 128.

(收稿日期: 2008-04-29)

作者：[张天迹](#)，[杨正勇](#)，[马刚](#)，[ZHANG Tian-Ji](#)，[YANG Zheng-yong](#)，[MA Gang](#)  
作者单位：[遵义市骨科医院骨三科, 贵州省, 563000](#)  
刊名：[介入放射学杂志](#)   
英文刊名：[JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)  
年，卷(期)：2008，17(12)  
被引用次数：0次

## 参考文献(4条)

1. [Lo Giudice G, Valdi F, Gismondi I](#) [Acute bilateral Vitreoret in alhermmorrhage, following oxygen-ozolle therapy for lumbar disk herniation](#) 2004
2. [滕皋军](#) [经皮椎间盘摘除术](#) 2000
3. [俞志坚](#), [何晓峰](#), [陈勇](#) [经皮椎间盘内臭氧注射的动物试验研究](#)[期刊论文]-[中华放射学杂志](#) 2002
4. [王希锐](#) [椎间盘突出症的介入治疗](#) 2007

## 相似文献(10条)

1. 期刊论文 [王达建](#), [张雷](#), [王春亭](#) [臭氧与胶原酶盘内联合注射治疗腰椎间盘突出症](#) -[中国实用医刊](#)2008, 35(13)  
目的 研究臭氧与胶原酶盘内联合注射治疗腰椎间盘突出症的疗效. 方法 选择经保守治疗无效的腰椎间盘突出症患者191例,按就诊顺序随机将病人分为三组, I组(臭氧与胶原酶盘内联合注射)87例, II组(臭氧盘内注射)65例, III组(胶原酶盘内注射)39例, 治疗后观察其效果及一般并发症情况. 结果 三组患者性别、年龄、病程、突出间隙、突出类型比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ). 治疗后一般并发症发生率, I、II、III组分别为5.7%、6.1%、7.1%. II组与III组相比差异无统计学意义( $P>0.05$ ), III组分别与I组、II组相比差异有统计学意义( $P<0.05$ ). 其中疼痛加重率分别为2.3%、3.1%、6.1%. II组与III组相比差异无统计学意义( $P>0.05$ ), III组分别与I组、II组相比差异有统计学意义( $P<0.05$ ). 全部患者均于治疗6个月后进行随访, 按照改良Macnab方法进行评定. I、II、III组有效率分别为96.6%、90.7%、89.7%, 优良率分别为85.1%、73.8%、74.4%. 优良率和有效率, I组分别与II组、III组相比差异均有统计学意义( $P<0.05$ ). II组与III组相比差异均无统计学意义( $P>0.05$ ). 结论 臭氧与胶原酶盘内联合注射治疗腰椎间盘突出症, 效果优于臭氧盘内注射、胶原酶盘内注射, 并发症少于臭氧盘内注射、胶原酶盘内注射, 是一种比较理想的微创介入治疗方法.
2. 期刊论文 [黄冬梅](#) [CT引导下臭氧联合胶原酶注射与单纯臭氧注射治疗腰椎间盘突出症临床对比性观察](#) -[中国医药导报](#)2009, 〃(13)  
目的:探讨臭氧联合胶原酶注射治疗腰椎间盘突出症与单纯臭氧注射治疗椎间盘突出症的疗效对比. 方法:在CT引导下, 精确定位, 采用细针经皮穿刺向椎间盘内注射臭氧和胶原酶. 结果: 治疗后1个月随访, 臭氧联合胶原酶注射治疗组优良率为87.5%, 臭氧注射治疗组优良率为80%. 治疗后6个月随访, 臭氧联合胶原酶注射治疗组优良率为92.5%, 臭氧注射治疗组优良率为77.5%. 结论:臭氧联合胶原酶注射治疗椎间盘突出症较单纯臭氧注射治疗椎间盘突出症, 疗效更加显著, 且远期疗效更稳定.
3. 期刊论文 [黄桂明](#), [郭健](#), [张瑞桃](#), [李群](#) [胶原酶臭氧联合注射治疗腰椎间盘突出症246例疗效分析](#) -[颈腰痛杂志](#) 2008, 29(2)  
目的 观察臭氧、及胶原酶臭氧联合注射治疗腰椎间盘突出症的效果. 方法 分为二组, 治疗组采用胶原酶经骶裂孔硬膜外前间隙置管盘外注射加臭氧盘内注射;对照组单纯臭氧盘内注射. 结果 根据改良MacNab疗效评定方法, 随访3~12个月二组疗效进行评定: 治疗组246例, 优良率90.65%;对照组58例, 优良率75.85%. 二组比较统计学处理,  $P<0.05$ . 治疗组优于对照组. 结论 腰椎间盘突出症突出物较大, 根性症状较重者采用胶原酶臭氧联合注射, 疗效肯定, 效果优良.
4. 学位论文 [武春银](#) [臭氧加胶原酶治疗腰椎间盘突出症的实验研究](#) 2008  
胶原酶(collagenase)化学溶解术经国内外大量的基础和临床研究显示是治疗腰椎间盘突出症(Lumbar intervertebral disc herniation, LIDH)的有效方法之一, 国内很多医院开展了此项技术. 臭氧是已知最强的氧化剂之一, 近十几年来, 西欧一些国家利用臭氧此特性治疗腰椎间盘突出症取得很好的临床效果, 自2000年以来国内也相继开展了此项技术并证实很有临床实用价值. 近几年来临床上又开展了将臭氧加胶原酶联合注射治疗LIDH, 并且已取得了较好的效果, 但其联合注射的确切机制尚不清楚.  
目的:探讨注射臭氧加胶原酶治疗LIDH的合理性及可能的作用机制, 为临床应用提供理论依据.  
方法: 将32只健康家兔(日本大耳白)随机分为4组. A组(N=8, 椎间盘突出注入生理盐水); B组(N=8, 椎间盘突出注入胶原酶); C组(N=8, 椎间盘突出注入臭氧); D组(N=8, 椎间盘突出注入臭氧加胶原酶). 在做家兔L4-6椎间盘突出病理模型(用Key和Ford法)前测出的坐骨神经传导速度及做横注射后各组分别在1、7、15、30天再测同侧坐骨神经传导速度. 最后处死所有家兔取标本, 取实验家兔不同时期(L4-6)椎间盘和神经根在电镜下和光镜下观察, 并进行各组组内对比和组间对比.  
结果: 坐骨神经传导速度: A组注射后各时期与术前相比, 术后1、7、15天明显减慢( $P<0.01$ ), 术后30天仍慢但无显著性差异( $P>0.05$ ); B组注射后1天NCV显著低于注射前( $P<0.01$ ), 7、15天显著增快( $P<0.01$ ), 30天恢复至注射前; C组注射后1天显著低于注射前( $P<0.01$ ), 7、15、30天恢复至注射前; D组注射后各时期与术前相比均无明显改变. 病理学观察: A组: 术后15、30天椎间盘胶原纤维疏松、淡染, 软骨细胞皱缩, 但无胶原纤维有断裂溶解现象. 术后各时间神经根有髓神经纤维轴突显著增粗, 髓鞘肿胀, 出现空泡样结构, 雪旺氏细胞减少、肿胀;  
B组: 术后各时期突出的椎间盘都有胶原纤维的断裂、溶解、疏松、淡染, 软骨细胞退变, 以30天最为显著, 注射后7、15天神经根有髓神经纤维轴突增粗, 髓鞘肿胀, 30天恢复.  
C组: 术后7天, 椎间盘组织内的髓核细胞无明显改变, 髓核基质则明显水肿, 术后30天, 髓核内细胞数目明显减少, 细胞间距离明显增大, 少数细胞核固缩, 部分细胞坏死溶解, 基质内纤维组织明显增生. 神经根髓鞘轻度肿胀.  
D组: 术后各时期突出的椎间盘都有胶原纤维的断裂、溶解, 软骨陷窝消失, 髓核内细胞数目明显减少, 大部分细胞坏死溶解. 术后各时期神经根无明显病理变化.  
结论: 本实验研究结果显示注射臭氧加胶原酶能更充分溶解突出的椎间盘, 使突出髓核损伤的神经根迅速得到恢复, 比单纯应用臭氧或胶原酶得到更好治疗腰椎间盘突出症的目的; 臭氧和胶原酶联合注射对突出椎间盘神经根的传导速度(NCv)几乎没有影响, 且能得出胶原酶可引起根行坐骨神经传导速度增快, 而臭氧则相反.  
因此联合注射方法具有见效快、安全、疗程短、有效率高等优点, 是一种理想的治疗腰椎间盘突出症的方法, 值得临床推广应用.

5. 会议论文 [张洪新, 窦建明, 贺朝, 马铎明, 陈士新, 彭建明, 张武平, 钱学江, 王玉贤, 冉宪章, 李波](#) [臭氧盘内注射术联](#)

[合胶原酶盘外溶解术治疗突出型腰椎间盘突出症的多中心应用观察](#) 2007

目的:探讨经皮穿刺臭氧盘内注射联合胶原酶盘外溶解术治疗突出型腰椎间盘突出症的疗效及安全性。

材料与方法:按统一的选择标准(纤维环破裂、髓核突出幅度在10mm以内、压迫硬膜囊或/和神经根的腰椎间盘突出症)、治疗方法(臭氧盘内注射联合胶原酶盘外溶解)、对行臭氧盘内注射术加联合胶原酶盘外溶解术、资料完整的腰椎间盘突出症的541例病例进行复诊、书信、电话等方式随访观察,随访时间和例数分别为:2~3个月(近期)541例,4~12个月(中期)312例,13~18个月(远期)115例,按统一的疗效标准评价臭氧盘内注射联合胶原酶盘外溶解术的近、中、远期疗效并与有关多中心单位单纯行胶原酶盘外溶解术例疗效进行对比。

结果:所选病例近期、中期、远期有效率分别为95.9%(519/541)、90.4%(489/541)、87.2%(472/541):两种方法联合应用,突出的髓核有明显的不同程度的回缩,平均缩小30.5%;单纯行胶原酶溶解术近期、中期、远期有效率分别为89.5%、82.4%、80.4%:.

结论:臭氧盘内注射联合胶原酶盘外溶解术是纤维环破裂、髓核突出幅度在10mm以内、压迫硬膜囊或/和神经根的腰椎间盘突出症的一种高效的治疗方法,其疗效优于单纯胶原酶溶解术,臭氧对髓核的挛缩作用具有重大临床意义。

6. 期刊论文 [王达建, 张雷, 王春亭, WANG Da-jian, ZHANG Lei, WANG Chun-ting](#) [臭氧与胶原酶盘内联合注射治疗腰椎](#)

[间盘突出症的研究-实用疼痛学杂志](#)2008, 4(2)

目的 研究臭氧与胶原酶盘内联合注射治疗腰椎间盘突出症.方法 选择经保守治疗无效的腰椎间盘突出症患者191例,按就诊顺序将患者随机分为3组,Ⅰ组为臭氧与胶原酶盘内联合注射,87例;Ⅱ组为臭氧盘内注射,65例;Ⅲ组为胶原酶盘内注射,39例,治疗后观察其效果及并发症.结果 3组患者性别、年龄、病程、突出间隙、突出类型无统计学差异( $P>0.05$ ).治疗后并发症,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ组分别为5.7%、6.1%、71.1%.Ⅲ组分别与Ⅰ组与Ⅱ组相比差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其中疼痛加重率分别为2.3%、3.1%、61.5%,Ⅲ组注射后疼痛加重发生率分别与Ⅰ组、Ⅱ组相比差异有统计学意义( $P<0.05$ ).全部患者,均于治疗6个月后进行随访,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ组有效率分别为96.6%、90.7%、89.7%,优良率分别为85.1%、73.8%、74.4%.Ⅱ、Ⅲ组治疗后有效率及优良率相比无统计学差异( $P>0.05$ ).分别与Ⅰ组治疗的有效率及优良率相比差异均有统计学意义( $P<0.05$ ).结论 臭氧与胶原酶盘内联合注射治疗腰椎间盘突出症,效果优于单纯臭氧盘内注射及单纯胶原酶盘内注射,并发症少于单纯臭氧盘内注射及单纯胶原酶盘内注射,是一种较好的微创介入治疗方法.

7. 期刊论文 [谢来芬, 李振梅, 周平, 张桂云](#) [臭氧结合胶原酶治疗腰椎间盘突出症的疗效观察及护理-当代护士\(学](#)

[术版\)](#) 2006, ""(9)

目的 探讨盘内注射臭氧盘外注射胶原酶相结合的方法治疗腰椎间盘突出症的疗效观察及护理.方法 随机将腰椎间盘突出症病人分为盘内注射臭氧结合盘外注射胶原酶治疗组(观察组)和单纯胶原酶治疗组(对照组),2组病人均给予心理护理、术前、术后指导,但观察组特别注重术后合理的功能锻炼.结果 1月和1年观察组与对照组比较,疗效差异有显著意义( $P<0.05$ ).结论 盘内注射臭氧结合盘外注射胶原酶治疗腰椎间盘突出症,较单纯胶原酶治疗疗效更显著,患者恢复快,特别对不具备开展腰椎间盘突出症手术条件的医院,更具价值.臭氧结合胶原酶氧治疗腰椎间盘突出症是一种有效的非手术疗法,值得临床推广应用.

8. 期刊论文 [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-实用临床医学](#)2008, 9(8)

目的 探讨经皮穿刺医用臭氧配合胶原酶椎间盘内注射治疗腰椎间盘突出症的疗效.方法 腰椎间盘突出症患者82例,在透视下用臭氧专用6号穿刺针刺入病变椎间盘内,注入浓度为40~50mg/L的医用臭氧30~40mL,胶原酶1200~2400U(用注射用水4~8mL稀释).结果 该方法治疗腰椎间盘突出症82例共计160个椎间盘,显效率为29.2%(24/82),有效率64.6%(53/82),总有效率92.8%.无严重并发症发生.结论 医用臭氧配合胶原酶注射治疗腰椎间盘突出症操作简单、安全、疗效确切.臭氧不仅能够氧化髓核组织内的蛋白多糖,使髓核萎缩,同时臭氧的抗炎、镇痛作用能够缓解疼痛症状.

9. 期刊论文 [许成君](#) [硬膜外前间隙连续注射胶原酶与臭氧治疗颈椎间盘突出症的临床研究-中华实用诊断与治疗杂](#)

[志](#)2009, 23(8)

目的:观察硬膜外前间隙连续注射胶原酶与臭氧治疗颈椎间盘突出症的有效性和安全性.方法:选择颈椎间盘突出症患者180例,根据不同的治疗方法将其分为3组,A组(74例)胶原酶连续注射后再联合臭氧注入;B组(46例)自控泵按5 mL/30 min速度连续注射胶原酶;C组(60例)胶原酶一次性注入.3组胶原酶用量均为1200 u.结果:A组优良率和有效率分别为94.59%和98.65%,B组优良率和有效率分别为82.61%和95.65%;C组优良率和有效率分别为78.33%和90.00%.3组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ).结论:硬膜外前间隙连续注入胶原酶和臭氧治疗颈椎间盘突出症,具有创伤小、恢复快、高效、安全等优点.

10. 期刊论文 [胡伟华, 陈安民, 郭风劲, 李锋, HU Wei-hua, CHEN An-min, GUO Feng-jing, LI Feng](#) [臭氧联合胶原酶治](#)

[疗腰椎间盘突出症的疗效观察-实用医学杂志](#)2010, 26(2)

目的:探讨臭氧和胶原酶联合治疗腰椎间盘突出症的临床疗效.方法:142例腰椎间盘突出症患者随机分为3组,臭氧治疗组(A组),胶原酶治疗组(B组),臭氧与胶原酶联合治疗组(C组).随访3~6个月,根据MacNab疗效评定标准和VAS评分法,并对治疗后总有效率和疼痛程度进行比较.结果:A、B、C组总有效率分别为80.0%、73.3%和91.5%.C组与A、B组比较,差异有统计学意义( $P<0.01$ ).与A、B组比较,C组疼痛程度明显缓解( $P<0.01$ ).结论:臭氧联合胶原酶治疗腰椎间盘突出症是一种安全有效的治疗方法.

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz200812016.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200812016.aspx)

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: d76ccca0-5d6c-4869-a39f-9df70181ba5b

下载时间: 2010年9月20日