

## 支气管肺泡灌洗联合机械通气在颈髓损伤后肺不张并感染患者中的应用

厉 锋,徐兆万,王炳武,隋国侠,刘伟强,冀续斌

(山东省潍坊市人民医院脊柱外科 261030)

**【摘要】目的:**评价在颈髓损伤后肺不张并感染患者中联合应用支气管肺泡灌洗与机械通气的效果。**方法:**将 2005 年 6 月~2008 年 5 月我院 42 例颈髓损伤气管切开后发生肺不张合并肺部感染的患者随机分为两组,每组 21 例,A 组接受常规治疗(包括抗生素、化痰、湿化气道、拍背促进排痰、营养及支持治疗)及联合应用支气管肺泡灌洗(BAL)与呼吸机辅助通气治疗,B 组仅行常规治疗,比较两组患者的治疗效果。**结果:**A 组患者治愈 12 例,显效 5 例,好转 2 例,无效 2 例,有效率为 90.5%;B 组治愈 8 例,显效 4 例,好转 3 例,无效 6 例,有效率为 71.4%,两组比较有显著性差异( $P<0.01$ )。A 组患者抗感染时间为  $8.1\pm 0.5$ d,B 组为  $12.3\pm 0.7$ d,两组比较有显著性差异( $P<0.01$ )。A 组发生窒息和呼吸衰竭各 1 例(发生率为 9.5%),B 组分别为 2 例和 4 例(发生率为 28.6%),两组发生率比较有显著性差异( $P<0.01$ )。B 组 1 例因呼吸循环衰竭死亡。A 组患者在 BAL 治疗过程中,3 例血氧饱和度降至 80%以下,经暂停操作、呼吸机辅助呼吸后恢复并完成治疗;5 例发生心动过速,3 例发生心动过缓,无心跳骤停发生。**结论:**在颈髓损伤后肺不张并感染患者中联合应用支气管肺泡灌洗与机械通气可提高有效率,缩短治疗时间,减少窒息和呼吸衰竭的发生,改善预后。

**【关键词】**颈髓损伤;肺不张;肺部感染;机械通气;支气管肺泡灌洗

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.01.003

中图分类号:R683.2,R454 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-01-0015-04

**Use of bronchoalveolar lavage and assisted ventilation in the pulmonary closure complicated with infection due to cervical cord injury/LI Feng,XU Zhaowan,WANG Bingwu,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2009,19(1):15-18**

**【Abstract】 Objective:**To investigate the clinical outcome of bronchoalveolar lavage (BAL) and mechanical ventilation for the treatment of pulmonary closure complicated with infection due to cervical cord injury. **Method:**42 patients with cervical cord injury and complicated with pulmonary infection after tracheotomy due to SCI were included in this study.All patients were randomized into 2 groups with each group of 21.Routine management(including antibiotics,eliminate sputum,humidificate airway,clap back to facilitate to exclude sputum,nutrition and supportive treatment) and BAL with assisted ventilation were administered in group A.Patients in group B underwent routine management alone.The clinic outcome of 2 groups were reviewed comparatively.**Result:**In group A,12 patients healed completely,7 patients improved partially,2 patients had poor outcome,with the total improve rate of 90.5%.While in group B,8 patients healed completely,7 patients improved partially,6 patients had poor outcome,with the improve rate of 71.4%,the difference was significant between 2 groups ( $P<0.01$ ).The infection duration of group A was  $8.1\pm 0.5$  days,and group B was  $12.3\pm 0.7$  days,with significant difference ( $P<0.01$ ).In group A,1 case was complicated with respiratory failure and 1 case with asphyxia (the incidence was 9.5%),while in group B,the occurrence of respiratory failure and asphyxia was 2 and 4 cases(the incidence was 28.6%) respectively,which have significant difference( $P<0.01$ ),1 patient in group B died of respiratory and circulatory failure.During the procedure of BAL in group A,the saturation of blood oxygen decreased to no more than 80% in 3 patients,who recovered eventually by suspending the operation and assisted ventilation,5 patients had tachycardia,3 patients had bradycardia,while no cardiac arrest were noted.**Conclusion:**Use of the BAL and assisted ventilation is effective to deal with pulmonary closure complicated with infection due to SCI,which can shorten the time of treatment and decrease

第一作者简介:男(1972-),主治医师,研究方向:脊柱外科

电话:(0536)8192159 E-mail:fenglisdspine@sina.com

the commobidity.

**【Key words】** Cervical cord impairment; Pulmonary closure; Pulmonary infection; Assited ventilation; Bronchoalveolar lavage

**【Author's address】** The Spinal Surgery Department, Weifang People's Hospital, Shandong, 261030, China

呼吸障碍是颈髓损伤患者的常见并发症及主要死因之一<sup>[1]</sup>,而肺不张、肺部感染是加重呼吸障碍的主要因素<sup>[2]</sup>。为探讨支气管肺泡灌洗(bronchoalveolar lavage, BAL)联合机械通气对颈髓损伤后肺不张并感染患者的治疗作用,选择我院脊柱外科 2005 年 6 月~2008 年 5 月颈髓损伤气管切开后发生肺不张合并感染的 42 例患者,将其随机分为联合应用支气管肺泡灌洗与机械通气组(A 组)与常规治疗组(B 组)进行临床观察与对比,评价其临床应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

2005 年 6 月~2008 年 5 月我院收治颈髓损伤患者 265 例,其中经气管切开等常规处理后自主呼吸功能可以维持,或经机械通气辅助呼吸后成功脱机可以维持自主呼吸功能的患者,在治疗过程中出现肺不张并肺部感染者共 42 例。查体:听诊可闻及痰鸣音,患区呼吸音减弱或消失,叩诊呈浊音(90.5%);血象均有白细胞计数增加及中性粒细胞比例增加;胸部 X 线检查均见肺内密度增高影;胸部 CT 可见肺叶或肺段组织萎陷、实变,叶间裂移位,支气管梗阻等表现,并除外肺部肿瘤等病因。肺不张发生后随机分入 A 组(21 例)与 B 组(21 例)。A 组:男 15 例,女 6 例,年龄  $42.2 \pm 5.6$  岁;颈髓损伤节段 C4 7 例, C5 9 例, C6 5 例,损伤程度按美国脊髓损伤协会(ASIA)神经功能评价标准评价, A 级 16 例, B 级 5 例;肺不张及肺部感染的发生时间为伤后  $15.2 \pm 2.1$  d,均有发热、咳嗽、胸闷、憋气 11 例,呼吸困难 10 例,血象白细胞计数  $>1.0 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞比例  $>75\%$ ;肺不张部位在右中叶 8 例,左下叶 6 例,右上叶 5 例,右下叶 2 例。B 组:男 14 例,女 7 例,年龄  $46.3 \pm 6.8$  岁;颈髓损伤节段 C4 5 例, C5 10 例, C6 5 例, C7 1 例,损伤程度为 A 级 16 例, B 级 5 例;肺不张及肺部感染的发生时间为伤后  $17.1 \pm 1.8$  d,均有发热、咳嗽、胸闷、憋气 12 例,呼吸困难 8 例,血象白细胞计数  $>1.0 \times 10^9/L$ ,中性粒细胞比例  $>75\%$ ;肺不张部位在右中叶 8 例,左下叶 7 例,右

上叶 3 例,右下叶 2 例,左上叶 1 例。两组病情比较无显著性差异( $P>0.05$ )。

### 1.2 治疗方法

**1.2.1 A 组治疗方法** 除予以抗生素、化痰、湿化气道、拍背促进排痰、营养及支持治疗外,均采用 BAL 及呼吸机辅助呼吸。患者禁食 4h,心电监护下超声雾化吸入 2%利多卡因麻醉,根据胸部 X 线片显示的肺不张部位,床边使用 Olympus 纤维支气管镜经气管套管进入,吸引清除气管内分泌物直至病变的段或亚段的支气管,彻底吸净分泌物后,用 1%利多卡因 2ml 做灌洗肺段的局部麻醉,将 37℃生理盐水 100ml 从活检孔分 2 次注入,立即在 6.60~13.3kPa 负压吸引回收液体,回收率 50%~60%,将脓性或粘性痰液最大程度吸出,用灭菌收集瓶收集痰液作细菌培养及药物敏感试验。同时根据术前的痰菌培养及药敏试验结果注入敏感抗生素。每天 1 次,持续 4~5d。纤维支气管镜检查示气道梗阻解除或连续使用 BAL 治疗 5 次后,停止使用 BAL。

在支气管肺泡灌洗前 1h 开始使用呼吸机(日本 Bird-8400 型呼吸机)辅助呼吸,采用压力支持通气(pressure support ventilation, PSV)模式。选用参数:吸入氧浓度( $FiO_2$ )为 40%~50%、压力支持水平 15cmH<sub>2</sub>O、呼气末正压(PEEP)为 2~3cmH<sub>2</sub>O。灌洗后患者症状缓解、心率 50~80 次/min、血氧饱和度  $>90\%$  时停止使用,每日使用时间为 8~24h,平均为 11h,总使用时间为 24~146h,平均为 58h。

**1.2.2 B 组治疗方法** 予以常规吸痰而未使用 BAL,吸氧而未使用机械通气,其余治疗方法与 A 组相同。

### 1.3 疗效评价

所有患者均行心率、血压、血氧饱和度及体温监测,定期复查血象及胸部 X 线片。疗效判断标准:①治愈,临床症状、体征消失, X 线胸片示肺部高密度影消失,下呼吸道分泌物细菌培养连续 3 次阴性(3 项同时具备)。②显效,症状、体征消失, X 线胸片示肺部高密度影大部分消失和/或下呼吸道分泌物细菌培养连续 3 次阴性。③好转,临床

表现(症状和体征)、X线胸片及下呼吸道分泌物细菌培养3项中有两项有所改善,但不显著。<sup>④</sup>无效,治疗后病情无明显好转或恶化。

#### 1.4 统计学处理

应用 SPSS 11.5 软件对结果进行统计学处理,采用配对计量资料比较的  $t$  检验,  $P < 0.05$  为有显著性差异。

## 2 结果

A 组治愈 12 例,显效 5 例,好转 2 例,无效 2 例,有效率为 90.5%;B 组治愈 8 例,显效 4 例,好转 3 例,无效 6 例,有效率为 71.4%,两组比较有显著性差异 ( $P < 0.01$ )。A 组抗感染时间为  $8.1 \pm 0.5$  d,其中  $\leq 5$  d 8 例,5~10 d 10 例,  $\geq 10$  d 3 例;B 组为  $12.3 \pm 0.7$  d,其中  $\leq 5$  d 3 例,5~10 d 10 例,  $\geq 10$  d 8 例,两组比较有显著性差异 ( $P < 0.01$ )。A 组治疗无效的 2 例均为合并慢性阻塞性肺疾病(COPD)的老年人,其中 1 例呼吸衰竭,自动出院放弃治疗;另 1 例因窒息经抢救后呼吸机维持呼吸。B 组无效 6 例中,2 例在拍背排痰时出现痰液淤积、窒息,行心肺复苏术后呼吸机维持呼吸;另有 4 例发生呼吸衰竭,行机械通气治疗维持呼吸 3 例,因呼吸循环衰竭死亡 1 例。

A 组患者在 BAL 治疗过程中,3 例血氧饱和度降至 80%以下,经暂停操作、呼吸机辅助呼吸后恢复并完成治疗;5 例发生心动过速,3 例发生心动过缓,均在停止 BAL 治疗后心率恢复正常;无心跳骤停发生。

## 3 讨论

### 3.1 颈髓损伤患者肺不张的特殊性及治疗策略

肺不张、肺部感染是颈髓损伤患者的常见并发症,其发生必然加重呼吸障碍,甚至导致死亡。颈髓损伤后肺不张、肺部感染的发生原因主要包括:①肋间肌、腹肌瘫痪和膈肌运动受限引起的呼吸动力学改变,呼吸动力不足,肺泡低通气,咳嗽反射障碍;②自主神经系统紊乱,副交感神经功能活跃,致使气管、支气管内分泌物增多,支气管平滑肌收缩,呼吸阻力增加;③气管切开是颈髓损伤后控制呼吸的重要措施,但切开后由于失去了正常情况下上呼吸道对病原菌的过滤和非特异免疫保护作用,病原体可直接进入下呼吸道,加之呼吸机管理、湿化器、雾化器及吸痰等气道管理操作的

污染可造成细菌下行,使发生肺部感染的危险显著增加;同时,由于失去上呼吸道湿润作用,易导致痰液粘稠,形成痰痂而阻塞套管、气道引起通气障碍,小支气管梗阻导致肺不张<sup>[3]</sup>;④其他,包括呼吸中枢损伤、可能合并的肺部损伤、高热等因素。本研究中肺不张合并感染的发生率为 15.8%,较文献<sup>[4]</sup>报道略高,考虑原因可能与颈髓损伤节段、严重程度不同及 CT 等检查提高了肺不张的检出率等有关。

针对颈髓损伤后肺不张、肺部感染的主要原因,即呼吸阻力增加和动力不足,我们针对性地应用纤维支气管镜检查直视下吸痰改善气道梗阻,间断辅助通气增加呼吸动力。机械通气方式选择 PSV 方式,该模式由自主呼吸触发,患者感觉舒服,有利于呼吸肌休息和锻炼,有较好的人机协调。PSV 模式下机械通气可以起到以下作用:①部分替代呼吸肌做功,使呼吸肌得以放松、休息;通过纠正低氧和  $\text{CO}_2$  潴留,使呼吸肌做功环境得以改善。②机械通气通过提供附加的驱动压,克服呼吸机管路和呼吸系统的阻力,有利于小气道的扩张及肺泡的充盈,增加潮气量,改善气体在肺内的分布及分泌物的引流<sup>[5]</sup>。但使用 PSV 模式下机械通气对于自主呼吸能力较差或呼吸节律不稳定者,易发生触发失败和通气不足;压力支持水平设置不当可发生通气不足或过度。因此,应根据患者情况,合理调节参数,对于自主呼吸能力差而不能触发的患者,可以调节通气方式为同步间歇强制通气(SIMV)或控制通气(CMV)方式<sup>[6]</sup>。

### 3.2 BAL 的应用

BAL 技术应用于气管切开后的呼吸道管理,其优点在于纤维支气管镜可直视病灶部位,准确、完全地清除炎性分泌物和痰栓,目标性强,损伤小,避免了常规吸痰的盲目性,吸痰效率高,由于引流迅速、彻底,可以促进肺泡复张,改善肺的通气和换气功能<sup>[7,8]</sup>;同时经纤维支气管镜可准确采集病灶部位的分泌物作细菌学检查和药敏试验,更为准确可靠,从而为下一次灌洗及全身用药的选择提供依据,提高疗效。此外,局部注入抗生素溶液可以提高病灶局部抗菌药物浓度,有效控制感染。基于以上优点,国内外已开始将原来作为诊断性检查的 BAL 技术应用于重症肺部感染的治疗<sup>[9,10]</sup>。我们在本次研究中使用 BAL 治疗颈髓损伤患者肺不张合并感染,有效率明显提高,治疗周

期缩短,并发症少,效果显著。由于患者气管切开的存在,经气管套管进镜,操作方便,可反复多次进镜,使灌注时间可适当延长。

但应用纤维支气管镜 BAL 治疗应注意以下问题:①慎重选择病例,对于全身情况极度衰竭,严重心律失常、心绞痛,凝血功能严重障碍,严重肺动脉高压患者,不宜行纤维支气管镜 BAL 治疗;②术前应充分准备,如高浓度吸氧、呼吸机辅助呼吸等,提高患者的耐受力;③由操作熟练者在床旁实施 BAL 治疗,减少患者搬动,并缩短治疗时间;④严密监测,及时处理严重并发症。虽然本组 BAL 治疗患者未发生心跳骤停,但心跳骤停是纤维支气管镜 BAL 治疗的严重并发症,其发生率约为 0.1%,多见于原有严重的器质性心脏病或麻醉不充分、强行气管插入者。一旦发生应立即拔出纤维支气管镜,就地施行人工心肺复苏术<sup>[1]</sup>。

总之,在颈髓损伤后发生肺不张并感染患者的治疗中,床边纤维支气管镜检查直视下吸痰,可有效改善气道梗阻,已成为一项积极有效的手段;而 BAL 治疗可以提高肺不张及肺部感染的治疗效果,只要慎重选择病例,严格规范操作,治疗性 BAL 是比较安全的,当然其临床应用安全性需要进一步临床研究探讨。

#### 4 参考文献

1. Abe M, Ogasawara J, Koga M, et al. A case of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis presenting dysphagia and restrictive ventilatory impairment[J]. Brain Nerve, 2008, 60(2): 171-174.
  2. Ng T, Ryder BA, Maziak DE, et al. Treatment of postpneumectomy empyema with debridement followed by continuous antibiotic irrigation [J]. J Am Coll Surg, 2008, 206 (3): 1178-1183.
  3. 迟大明, 朱悦. 颈髓损伤后气管切开相关因素分析[J]. 中华创伤杂志, 2005, 21(12): 899-901.
  4. 赵红梅, 郭险峰, 孟中, 等. 急性颈髓损伤合并肺部感染的临床研究[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 12(10): 776-777.
  5. 盛斌, 龙建平, 熊卫民, 等. 低潮气量加呼气末正压通气治疗创伤后急性呼吸窘迫综合征的临床研究[J]. 中华创伤杂志, 2004, 20(9): 519-521.
  6. 赵文良, 周浩, 刘立民, 等. 呼吸机在治疗创伤性颈髓损伤呼吸衰竭中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1997, 7(6): 251-253.
  7. 王锡山, 柳新权, 徐延德, 等. 床旁纤支镜肺泡灌洗治疗重型颅脑损伤并肺炎 30 例[J]. 医学临床研究, 2004, 21(6): 678-679.
  8. 曾红, 陆建芳, 周宏伟, 等. 纤支镜在老年 COPD 呼吸衰竭治疗中的应用[J]. 中国内镜杂志, 2003, 9(4): 51-52.
  9. Häfner D, Germann PG. A rat model of acute respiratory distress syndrome (ARDS) (Part 2): influence of lavage volume, lavage repetition, and therapeutic treatment with rSP-C surfactant[J]. J Pharmacol Toxicol Methods, 1999, 41(2-3): 97-106.
  10. 宋玉, 闫雪, 李振华, 等. 支气管肺泡灌洗对肺弥散功能的影响[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2003, 26(9): 575-576.
  11. 中华医学会呼吸病学分会支气管镜学组. 纤维支气管镜(可弯曲支气管镜)临床应用指南(草案)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2000, 23(3): 134-135.
- (收稿日期: 2008-11-18 修回日期: 2008-12-01)  
(英文编审 蒋欣)  
(本文编辑 李伟霞)

## 欢迎订阅 2009 年《中国脊柱脊髓杂志》

《中国脊柱脊髓杂志》是由卫生部主管,中国康复医学会与中日友好医院主办,目前国内唯一以脊柱脊髓为内容的国家级医学核心期刊。及时反映国内外脊柱脊髓领域的科研动态、发展方向、技术水平。

读者对象:从事脊柱外科、骨科、神经科、康复科、肿瘤科、泌尿科、放射科、基础研究及生物医学工程等及相关学科的专业人员。

本刊为中国科技信息中心“中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)”,中科院中国科学计量评价研究中心“中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊”,已分别入编 Chinainfo(中国信息)网络资源系统、以中国学术期刊光盘版为基础的中国期刊网和《中文核心期刊要目》,影响因子名列前茅。

月刊,大 16 开,正文 80 页,每月 10 日出版。全册铜版纸印刷,并附彩色插页。

2009 年每册定价仍为 15 元,全年 180 元。全国各地邮局均可订阅,邮发代号 82-457。国外读者订阅请与中国国际图书贸易总公司中文报刊科联系(100044,北京车公庄西路 35 号),代号:BM6688。

本刊经理部可随时为国内外读者代办邮购(免邮寄费)。地址:北京市朝阳区樱花园东街中日友好医院内,邮编:100029。电话及传真:(010)64284923,64206649;E-mail 地址:cspine@263.net.cn。

可为相关厂家、商家提供广告园地。广告经营许可证:京朝工商广字 0148 号。