



特大面积烧伤伴重度吸入性损伤的救治

重度吸入性损伤是烧伤治疗的重点、难点，尤其是特大面积烧伤合并重度吸入性损伤的治疗更加棘手，病死率极高[1][2][3]。我科2000年1月~2003年12月共收治18例特大面积烧伤伴重度吸入性损伤的患者，治愈15例，治愈率83.3%，远高于目前国内外统计的治愈率水平[4]。现将治疗的经验总结如下。

1 临床资料

18例患者均为男性，年龄17~57岁，平均28.7岁；烧伤总面积85%~100%，平均93.7%；III度面积52%~95%，平均80.6%。均伴有重度吸入性损伤。

15例治愈病例的年龄(27.3±9.0)岁；烧伤总面积(94.5±3.4)%，≥90% 14例，80%~89% 1例；III度面积(81.4±11.9)%，≥70% 13例，50%~69% 2例。烧伤部位分布于头、面、颈、躯干、四肢。致伤原因：火焰烧伤13例，均为成批烧伤患者，电弧烧伤1例，热水泥烫伤1例。

2 治疗及结果

2.1 尽早行气管切开，早期应用机械通气

治愈病例全部早期行气管切开术，时间为伤后(1.56±0.53)h，留管(20.00±4.69)d。诊断一旦明确，有面颈部深度烧伤或呼吸出现轻度异常，即使尚未出现明显通气、换气障碍，也进行预防性气管切开。术后立即吸入80%~90%的高浓度氧气1~2h，迅速改善低氧血症，而后逐渐调低氧浓度。对伴有胸部盔甲样焦痂者及时切开减压，以减小呼吸非弹性阻力。应用机械通气的指征适当放宽，在出现以下情况经加强氧疗缓解不明显者即可采用：(1)进行性呼吸困难，呼吸频率>30次/min；(2)血气分析报告 $\text{PaO}_2 < 9.3 \text{ kPa}$ (70 mmHg)、 $\text{PaCO}_2 < 3.3 \text{ kPa}$ (25 mmHg)或 $> 6.0 \text{ kPa}$ (45 mmHg)及 $\text{SaO}_2 < 90\%$ ；(3)可疑发生ARDS病例。本组有13例(86.67%)于术后(34.57±12.36)h使用了呼吸机辅助呼吸，持续(6.00±2.65)d。根据病情通气模式采用同步间歇指令通气(SIMV)或联合应用压力支持(PSV)及适度呼气末正压(PEEP)，合理设置呼吸机参数，及时根据病情变化调整。对自主呼吸极微弱者，可先进行控制通气，再改用辅助通气。当病情缓解，血气分析报告 $\text{PaO}_2 > 9.3 \text{ kPa}$ (70 mmHg，吸入气氧浓度0.4~0.5)、 $\text{A-aDO}_2 < 6.7 \text{ kPa}$ (50 mmHg)、 $\text{PaCO}_2 4.0 \sim 5.3 \text{ kPa}$ (30~40 mmHg)及 $\text{SaO}_2 > 90\%$ ，可考虑减少辅助呼吸、锻炼自主呼吸及适时撤机。

2.2 积极气道灌洗与湿化治疗

坚持长期气管内灌洗与吸痰，持续(20.00±4.69)d。方法：生理盐水20 ml +地塞米松5 mg +庆大霉素8万U的混合液或生理盐水灌洗，每次注入3~5 ml，患者即呛咳，使肺泡和细支气管分泌物排出至支气管，立即吸出。根据患者耐受力 and 灌洗液性状，决定灌洗液量与次数，灌洗后及时吸入高浓度氧气。

湿化气道也是重要的治疗措施，包括气管内滴液和雾化吸入治疗，分别持续(20.00±4.69)、(23.56±

4.32) d。气管内滴液方法：先吸去分泌物，再向气管内滴入生理盐水，0.5~1.0 ml/h。雾化吸入配方：生理盐水20 ml +沐舒坦5 mg +氨茶碱0.1 g +地塞米松2mg +庆大霉素4万U，每2~4 h 1次。静脉应用沐舒坦30 mg，3次/d，并使用氨茶碱0.25 g静脉内缓慢注射，4次/d，解除小支气管的痉挛。

2.3 重视早期补液治疗

休克期全部行深静脉穿刺或静脉切开置管补液，补液总量以国内通用公式计算量为参考[4]，适当加大胶体比例和水分补充量。胶体以血浆为主，晶体、胶体、水分交替输入，维持尿量在60~80 ml/h，严密监测，根据病情变化调整液体输注成分、量和速度，并间断使用20%甘露醇及呋塞米脱水治疗。治愈病例第1个24 h实际晶胶量达到每1%烧伤面积每千克体质量 (1.74±0.12) ml，晶胶比例为 (1.36±0.23) : 1，水分高达 (3 189.6±743.6) ml，均平稳渡过休克期(表1)。

表 1 休克期补液量 ($\bar{x}\pm s, n=15$)

Tab.1 Fluid infusion at the shock stage

(*Mean±SD, n=15*)

Item	First 24 h	Second 24 h
Colloid(ml)	3 935.6±824.3	2 159.4±542.8
Crystalloid(ml)	5 250.8±1 283.6	2 417.5±725.3
Water(ml)	3 189.6±743.6	3 368.3±786.8
Total(ml)	12 376.1±1 579.5	7 945.3±1352.6
Urine(ml/h)	71.36±22.33	73.28±20.52

2.4 早期大面积切痂，配合应用生长激素

本组病例首次切痂时间早，于伤后 (57.20±8.12) h进行多部位切痂自体微粒皮+大张异体皮植皮术，1次切痂面积平均 (47.38±6.18)%，最大面积达60%，注意术中配合，历时 (3.69±0.43) h，术中自体微粒皮使用生长激素溶液浸泡处理。术后第1天开始，每晚11时按0.2 IU/kg·b.w.皮下注射重组人生长激素(rhGH)，连续应用14 d。注意监测血糖、尿糖，并使用普通胰岛素皮下注射防治血糖升高。

2.5 积极防治感染及胃肠应激性溃疡

患者入院后常规全身应用泰能或头孢他啶加青霉素加丁胺卡那霉素的联合用药，并根据气道、创面分泌物及血液培养结果调整，持续到伤后10~12 d。此时已完成了大手术及水肿回收期，病情已稳定，停用全部抗生素。此后仅围手术期使用青霉素加丁胺卡那霉素防治感染。创面常规外用SD-Ag糊剂或碘伏，力争II度创面痂下愈合，未切除的III度创面保痂成功。本组经上述处理后病情均较平稳，未发生全身性感染。患者入院后常规应用甲氧咪呱0.4 g静滴，4次/d，并口服氢氧化铝凝胶10~20 ml，3次/d，防治胃肠应激性溃疡。

2.6 加强辅助治疗

鼓励患者定期深呼吸和咳嗽，常翻身拍背、体位引流，使气道分泌物易于排出。氧自由基在吸入性损伤发病机制中起重要作用，因此配合应用维生素C、甘露醇等抗氧化剂治疗。注意加强营养支持疗法，早期肠道营养。

3 讨论

3.1 早期气管切开和机械通气

气管切开的时机非常重要，诊断一旦明确应尽早进行预防性气管切开[5]，最迟应在伤后6~8 h出现明显组织水肿和气道梗阻前进行。以往主张在出现呼吸衰竭、有明显低氧血症时采用机械通气，而现在认为在出现明显呼吸障碍之前即可应用。鉴于重度吸入性损伤后低氧血症主要因肺通气/灌流比率失衡所致，一般主张采

用PEEP。但PEEP通气过程中，循环系统受到不同程度的抑制[6]，造成左右心房舒张末容量及每搏输出量降低[7]，因此选择最佳的PEEP水平十分重要。

近年来越来越提倡应用肺保护性通气策略[8]，即采用较小的通气量、限制气道平台压及选择最佳PEEP水平进行通气支持，通气模式为联合应用SIMV、PSV、适度的PEEP(一般采用8~10 cm H₂O)和俯卧位通气。与传统机械通气比较，肺保护性通气能限制肺泡跨壁压和减少呼吸周期中肺泡内压力、容积的变化，在保证机械通气疗效的前提下，避免其所致的肺损伤。本组病例采用肺保护性通气策略进行辅助通气，效果良好。

3.2 气道灌洗及沐舒坦的应用

清除呼吸道分泌物是重度吸入性损伤贯穿始终的重要治疗措施。以往是在气道内充塞水肿液、纤维蛋白炎性渗出液和脱落坏死粘膜后才采用，而且灌洗量较少。现在研究发现伤后大量含有化学物质的颗粒吸入肺泡，可继续造成损伤，同时肺泡支气管液内有大量的炎性介质，因此主张伤后即使气道内分泌物不多时，也要尽早行气道灌洗，有助于清除残留致伤物和气道内炎性介质，防止失控性炎症的发生。

沐舒坦是一种较新的粘液溶解剂，近年来它对呼吸系统的保护作用倍受关注。研究显示沐舒坦具有以下作用：(1)明显的抗氧化作用，可以清除氧自由基、次氯酸，减弱支气管高反应性[9]；(2)明显的抗炎能力，可提高抗生素在支气管分泌物中的浓度，增强其杀菌能力[10][11]，并能降低肺组织对组胺的反应性[12]；(3)促进Ⅱ型肺泡上皮细胞合成和分泌表面活性物质，防止肺泡萎陷和肺不张[13]；(4)稀化痰液，使气道纤毛活动增强，痰液更易排出。本组病例均应用了沐舒坦，疗效较佳，提示其对吸入性损伤也具有良好的治疗作用。

3.3 合理补液，平稳渡过休克期

以往主张限制体表烧伤伴吸入性损伤患者的休克期补液量。近年的临床及动物实验结果均表明，限制休克期补液，不能迅速恢复组织的血液灌注，将会引起包括肺脏在内的脏器缺血、缺氧性损害，损伤血管内皮细胞，增加毛细血管通透性，加重和加速吸入性损伤并发肺水肿的发生与发展。研究还发现，单纯重度吸入性损伤犬的血浆容量和心排血量下降程度相当于30%体表烧伤，因此，烧伤伴吸入性损伤患者早期补液不但不应限制，而且应较同等烧伤面积有所增加[4]，本组病例的实际补液量确实比公式计算量大。

3.4 生长激素的应用

生长激素是人体内促进生长发育及调节代谢的激素，具有促进蛋白质合成、改善负氮平衡、促进组织修复、调节机体免疫机能等作用。有人对rhGH进行了前瞻性随机多中心同步对照临床研究，结果显示创面愈合时间明显缩短，有助于减少全身感染与内脏并发症的发病率[14]。我们的实践也表明应用rhGH是安全有效的。

参考文献：

[1] 柳 晖，张显文，陈武鹏. 早期保守去痂延期植皮修复颈部深度烧伤13例报道[J]. 第一军医大学学报, 2003, 23(9): 987-8.

Liu H, Zhang XW, Chen WP. Early-stage conservative removal of scabs and delayed skin grafting for severe burns in the neck: report of 13 cases[J]. J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2003, 23(9):987-8.

[2] 荣新洲，徐亚辉. 成功治愈特大面积浓硫酸烧伤合并重度吸入性损伤1例[J]. 第一军医大学学报(J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao), 2001, 21(9): 652.

[3] 杨 磊，王甲汉，周一平. 成功救治严重烧伤患者6例报告[J]. 第一军医大学学报, 2003, 23(11): 1230.

Yang L, Wang JH, Zhou YP. Successful management of severely burned patients: report of 6 cases[J]. J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2003, 23(11): 1230.

[4] 黎 鳌. 黎鳌烧伤学[M]. 第1版, 上海科学技术出版社, 2001. 171-7.

[5] 路 卫，夏照帆，陈旭林. 吸入性损伤后预防性气管切开与紧急气管切开的临床研究[J]. 中华烧伤杂志, 2003, 19(4): 233-5.

Lu W, Xia ZF, Chen XL. Clinical study on the comparison of prophylactic with emergent tracheostomy after inhalation injury[J]. Chin J Burns, 2003, 19(4): 233-5.

- [6] Montner PK, Greene ER, Murata GH, et al. Hemodynamic effects of nasal and face mask continuous positive airway pressure[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 1994, 149(6): 1614-8.
- [7] Leithner C, Podolsky A, Globits S, et al. Magnetic resonance imaging of the heart during positive end-expiratory pressure ventilation in normal subjects[J]. *Crit Care Med*, 1994, 22(3): 426-32.
- [8] 曹丽萍, 刘庚祥, 邓诗琳. 应用肺保护性通气策略治疗呼吸功能不全的疗效分析[J]. *中华烧伤杂志*, 2002, 18(3): 136-8.
- Cao LP, Liu GX, Deng SL. Analysis of the efficacy of lung-protective ventilation strategy in burn patients with respiratory dysfunction[J]. *Chin J Burns*, 2002, 18(3): 136-8.
- [9] Gillissen A, Bartling A, Schoen S, et al. Antioxidant function of ambroxol in mononuclear and polymorphonuclear cells in vitro[J]. *Lung*, 1997, 175(4): 235-42.
- [10] Park NH, Han ES, Lee CS, et al. The inhibitory effect of ambroxol on respiratory burst, degranulation and cytosolic Ca²⁺ change in degraded immunoglobulin G-activated neutrophils[J]. *Pharmacol Toxicol*, 1999, 84(2): 81-7.
- [11] Pfeifer S, Zissel G, Kienasi K, et al. Reduction of cytokine release of blood and bronchoalveolar mononuclear cells by ambroxol[J]. *Eur J Med Res*, 1997, 2(3): 129-32.
- [12] Strapkova A, Nosal'ova G, Franova S. Mucolytics and antioxidant activity[J]. *Life Sci*, 1999, 65(18-19): 1923-5.
- [13] Stettner S, Ledwozyw A. The effect of ambroxol on bleomycin induced changes in phospholipid composition of rat lung surfactant[J]. *Acta Physiol Hung*, 1995, 83(2): 181-7.
- [14] 许辉, 黄跃生, 彭毅志, 等. 重组人生长激素应用于烧伤治疗的临床评价[J]. *中华烧伤杂志*, 2002, 18(5): 288-91.
- Xu H, Huang YS, Peng YZ, et al. Clinical evaluation of the effects of rhGH on the management of severely burned patients[J]. *Chin J Burns*, 2002, 18(5): 288-91.

参考文献:

- [1] 柳晖, 张显文, 陈武鹏. 早期保守去痂延期植皮修复颈部深度烧伤13例报道[J]. *第一军医大学学报*, 2003, 23(9): 987-8.
- Liu H, Zhang XW, Chen WP. Early-stage conservative removal of scabs and delayed skin grafting for severe burns in the neck: report of 13 cases[J]. *J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao*, 2003, 23(9):987-8.
- [2] 荣新洲, 徐亚辉. 成功治愈特大面积浓硫酸烧伤合并重度吸入性损伤1例[J]. *第一军医大学学报 (J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao)*, 2001, 21(9): 652.
- [3] 杨磊, 王甲汉, 周一平. 成功救治严重烧伤患者6例报告[J]. *第一军医大学学报*, 2003, 23(11): 1230.
- Yang L, Wang JH, Zhou YP. Successful management of severely burned patients: report of 6 cases[J]. *J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao*, 2003, 23(11): 1230.
- [4] 黎鳌. 黎鳌烧伤学[M]. 第1版, 上海科学技术出版社, 2001. 171-7.
- [5] 路卫, 夏照帆, 陈旭林. 吸入性损伤后预防性气管切开与紧急气管切开的临床研究[J]. *中华烧伤杂志*, 2003, 19(4): 233-5.
- Lu W, Xia ZF, Chen XL. Clinical study on the comparison of prophylactic with emergent tracheostomy after inhalation injury[J]. *Chin J Burns*, 2003, 19(4): 233-5.

- [6] Montner PK, Greene ER, Murata GH, et al. Hemodynamic effects of nasal and face mask continuous positive airway pressure[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 1994, 149(6): 1614-8.
- [7] Leithner C, Podolsky A, Globits S, et al. Magnetic resonance imaging of the heart during positive end-expiratory pressure ventilation in normal subjects[J]. *Crit Care Med*, 1994, 22(3): 426-32.
- [8] 曹丽萍, 刘庚祥, 邓诗琳. 应用肺保护性通气策略治疗呼吸功能不全的疗效分析[J]. *中华烧伤杂志*, 2002, 18(3): 136-8.
- Cao LP, Liu GX, Deng SL. Analysis of the efficacy of lung-protective ventilation strategy in burn patients with respiratory dysfunction[J]. *Chin J Burns*, 2002, 18(3): 136-8.
- [9] Gillissen A, Bartling A, Schoen S, et al. Antioxidant function of ambroxol in mononuclear and polymorphonuclear cells in vitro[J]. *Lung*, 1997, 175(4): 235-42.
- [10] Park NH, Han ES, Lee CS, et al. The inhibitory effect of ambroxol on respiratory burst, degranulation and cytosolic Ca²⁺ change in degraded immunoglobulin G-activated neutrophils[J]. *Pharmacol Toxicol*, 1999, 84(2): 81-7.
- [11] Pfeifer S, Zissel G, Kienasi K, et al. Reduction of cytokine release of blood and bronchoalveolar mononuclear cells by ambroxol[J]. *Eur J Med Res*, 1997, 2(3): 129-32.
- [12] Strapkova A, Nosal'ova G, Franova S. Mucolytics and antioxidant activity[J]. *Life Sci*, 1999, 65(18-19): 1923-5.
- [13] Stettner S, Ledwozyw A. The effect of ambroxol on bleomycin induced changes in phospholipid composition of rat lung surfactant[J]. *Acta Physiol Hung*, 1995, 83(2): 181-7.
- [14] 许辉, 黄跃生, 彭毅志, 等. 重组人生长激素应用于烧伤治疗的临床评价[J]. *中华烧伤杂志*, 2002, 18(5): 288-91.
- Xu H, Huang YS, Peng YZ, et al. Clinical evaluation of the effects of rhGH on the management of severely burned patients[J]. *Chin J Burns*, 2002, 18(5): 288-91.