

DOI:10.13210/j.cnki.jhmu.20170628.003

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1049.R.20170628.0852.006.html>

纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗对重症肺炎合并呼吸衰竭患者 SIRS 及靶器官功能损伤的影响

邓小军¹, 杨丽萍²

(四川省自贡市第三人民医院 1.呼吸科, 2.药剂科, 四川 自贡 643020)

[摘要] **目的:**探讨纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗对重症肺炎合并呼吸衰竭患者全身炎症反应综合征(SIRS)及靶器官功能损伤的影响。**方法:**收集2013年7月~2016年12月在本院接受住院治疗的重症肺炎合并呼吸衰竭患者68例,回顾治疗方案并将入组患者分为接受常规治疗的对照组35例、接受纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗+常规治疗的观察组33例,对比两组患者治疗前后全身炎症反应、心脏及肝脏功能的差异。**结果:**治疗前,两组患者血清中炎症因子、心肌酶谱、肝功能指标含量的差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,观察组血清中炎症因子白介素(IL)-6、IL-8、肿瘤坏死因子(TNF)- α 、C反应蛋白(CRP)的含量低于对照组($P<0.05$);血清中心肌酶谱乳酸脱氢酶(LDH)、 α -羟丁酸脱氢酶(α -HBDH)、肌酸磷酸激酶同工酶(CKMB)、肌钙蛋白I(cTnI)的含量低于对照组患者;血清中肝功能指标白蛋白(Alb)的含量高于对照组患者,碱性磷酸酶(ALP)、胆汁酸(TBA)、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)含量低于对照组患者($P<0.05$)。**结论:**纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗可有效减轻重症肺炎合并呼吸衰竭患者的SIRS程度,同时减轻心脏及肝脏功能损伤。

[关键词] 重症肺炎;呼吸衰竭;肺泡灌洗;炎症反应

[中图分类号] R563.1;R563.8 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-1237(2017)14-1889-03

Effect of fiberoptic bronchoscopic bronchoalveolar lavage with ambroxol on SIRS and target organ damage in patients with severe pneumonia complicated by respiratory failure

DENG Xiao-jun¹, YANG Li-ping²

(1. Respiratory Department, The Third People's Hospital of Zigong, Zigong 643020, China; 2. Pharmacy Department, The Third People's Hospital of Zigong, Zigong 643020, China)

[Foundation Project]: This study was supported by Education Department of Sichuan Province (Grant No. 15zb028)

[Author]: DENG Xiao-jun (1982-), Male, Anyue Sichuan, Attending Physician, M.B., Tel: 0813-3301768, 13518465290, E-mail: deng12345600000@163.com.

Received: 2017-06-13 Revised: 2017-06-19

JHMC, 2017; 23(14); 1889-1891

View from specialist: It is creative, and of certain scientific and educational value.

[ABSTRACT] **Objective:** To study the effect of fiberoptic bronchoscopic bronchoalveolar lavage with ambroxol on the systemic inflammatory response syndrome (SIRS) and target organ damage in patients with severe pneumonia complicated by respiratory failure. **Methods:** A total of 68 patients with severe pneumonia complicated by respiratory failure who received inpatient treatment in our hospital between July 2013 and December 2016 were collected and then divided into control group ($n=35$) and observation group ($n=33$). Patients in control group were treated by conventional therapy while those in observation group were treated by fiberoptic bronchoscopic bronchoalveolar lavage with ambroxol plus conventional therapy. The differences of the systemic inflammatory response as well as cardiac and liver function before and after treatment were compared between two groups of patients. **Results:** Before treatment, differences in serum levels of inflammatory factors, myocardial enzyme spectrum and liver function indexes of patients in two groups were not statistically significant ($P>0.05$). After treatment, serum inflammatory factors IL-6, IL-8, TNF- α and CRP levels in observation group were lower than those in control group; serum myocardial enzyme spectrum LDH, α -HBDH, CKMB and cTn I levels were lower than those in control group; serum liver function index(Alb)content was higher than that in control group while ALP, TBA, ALT and AST contents were lower than

[基金项目] 四川省教育厅资助项目(15zb028)

[作者简介] 邓小军(1982-),男,四川省安岳县人,主治医师,本科,电话:0813-3301768,13518465290,Email:deng12345600000@163.com.

[收稿日期] 2017-06-13 **[修回日期]** 2017-06-19 **网络出版时间:** 2017-6-28 08:52

those in control group ($P < 0.05$). **Conclusions:** Fiberoptic bronchoscopic bronchoalveolar lavage with ambroxol can effectively reduce the degree of SIRS, and also decrease the cardiac and liver function injury in patients with severe pneumonia complicated by respiratory failure.

[KEY WORDS] Severe pneumonia; Respiratory failure; Bronchoalveolar lavage; Inflammatory response

重症肺炎是指病变范围较大,或者合并严重并发症的肺部炎症,随着肺炎病情进展、患者的正常通气/换气功能受损,易出现全身炎症反应综合征(SIRS)、顽固性低氧血症甚至呼吸衰竭^[1,2]。重症肺炎合并呼吸衰竭患者死亡率较高,需早期接受积极合理的临床干预以优化其治疗结局。机械通气、抗炎等是目前重症肺炎治疗的常规手段,但有研究指出单纯上述治疗手段无法有效抑制病情进展及靶器官损伤,故较多学者推荐加入纤维支气管镜下肺泡灌洗进行联合治疗。纤支镜肺泡灌洗可直视肺内病灶,在清除局部分泌物及炎症产物的同时进行敏感药物灌洗,到达局部治疗的作用^[3,4]。本次研究将纤维支气管镜肺泡灌洗加入重症肺炎合并呼吸衰竭患者的治疗中,从SIRS严重程度、靶器官损伤等方面探讨其疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2013年7月~2016年12月间在本院接受住院治疗的重症肺炎合并呼吸衰竭患者68例作为研究对象,患者家属签署知情同意书。回顾治疗方案,将入组患者分为接受常规治疗的对照组35例、接受纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗+常规治疗的观察组33例。对照组男性18例,女性17例,年龄37~76岁;观察组中男性17例,女性16例,年龄38~72岁。两组患者的性别、年龄分布差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 入组及排除标准

入组标准:(1)符合重症肺炎、呼吸衰竭等诊断标准;(2)既往无重症肺炎病史;(3)入院前未接受系统治疗;(4)临床数据完整。排除标准:(1)合并慢性阻塞性肺疾病、慢性支气管炎、哮喘等呼吸系统疾患;(2)合并基础性心肝肾功能不全;(3)合并严重自身免疫性疾病;(4)合并恶性肿瘤性疾病。

1.3 治疗方法

对照组患者接受临床重症肺炎合并呼吸衰竭患者常规治疗,具体如下:抗感染、解痉化痰,必要时机械通气支持呼吸。

观察组患者在常规治疗基础上,加入纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗治疗,具体如下:治疗前禁食6~8h,静脉注射地西泮(河南科伦药业有限公司,国药准字H41021491)15mg,鼻腔2%利多卡因(桂林南药股份有限公司,国药准字H45020823)表面麻醉,经鼻置入纤维支气管镜(日本奥林巴斯医疗株式会社,型号BF-XT40)至病灶处,直视病灶并清除局部分泌物,注入37℃生理盐水清洗,重复2~3次,其后注入氨溴索(黑龙江福和华星制药集团股份有限公司,国药准字H20041024)15mg溶于20mL生理盐水中,注入肺内局部病灶并保留10~15s后吸出,重复2~3次。上述治疗2次/周,连续治疗2周。

1.4 观察指标

治疗前后,抽取两组研究对象的空腹肘静脉血3mL,抗凝处理后室温静置分层,3500r/min离心10min,留取上层血清并冻存于深低温冰箱(法国捷安公司苏州办事处,型号VXE/S570)中待测。采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清中炎症因子白介素-6(IL-6)、白介素-8(IL-8)、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、C反应蛋白(CRP)的含量;采用酶标仪(Tecan集团奥地利有限公司,型号Sunrise)检测血清中心肌酶谱乳酸脱氢酶(LDH)、 α 羟丁酸脱氢酶(α -HBDH)、肌酸激酶同工酶(CKMB)、肌钙蛋白I(cTnI)的含量;采用ELISA检测血清中肝功能指标白蛋白(Alb)、碱性磷酸酶(ALP)、胆汁酸(TBA)、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)的含量。

1.5 统计学处理

统计软件选择SPSS20.0,所得数据由专业人员处理。炎症因子、心肌酶谱、肝功能指标属于计量资料,以均数 \pm 标准差表示,组内治疗前后比较采用配对 t 检验,两组间比较采用成组 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 炎症因子

两组患者治疗前后血清中炎症因子IL-6(pg/mL)、IL-8(pg/mL)、TNF- α (pg/mL)、CRP(mg/L)含量的比较如下:两组患者治疗前血清中IL-6、IL-8、TNF- α 、CRP的含量差异无统计学意义($P > 0.05$);与治疗前比较,两组患者治疗后血清中IL-6、IL-8、TNF- α 、CRP的含量均显著降低;且与对照组比较,观察组患者治疗后血清中IL-6、IL-8、TNF- α 、CRP的含量均显著降低($P < 0.05$)。见表1。

表1 两组治疗前后血清中炎症因子含量比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	时间	IL-6	IL-8	TNF- α	CRP
对照组	35	治疗前	173.29 \pm 20.65	90.23 \pm 10.55	32.13 \pm 4.02	45.38 \pm 5.72
		治疗后	87.23 \pm 9.32*	37.19 \pm 4.67*	16.15 \pm 2.04*	18.94 \pm 2.11*
观察组	33	治疗前	172.53 \pm 21.04	91.51 \pm 9.84	33.27 \pm 4.53	45.29 \pm 5.86
		治疗后	21.18 \pm 2.93* [#]	18.65 \pm 2.04* [#]	9.62 \pm 1.01* [#]	10.52 \pm 1.76* [#]

注:与组内治疗前比较,* $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,[#] $P < 0.05$ 。

2.2 心肌酶谱

两组患者治疗前后血清中心肌酶谱LDH、 α -HBDH、CKMB、cTnI含量的比较如下:两组患者治疗前血清中LDH、 α -HBDH、CKMB、cTnI的含量差异无统计学意义($P > 0.05$);与治疗前比较,两组患者治疗后血清中LDH、 α -HBDH、CKMB、cTnI的含量均显著降低;且与对照组比较,观察组患者治疗后血清中LDH、 α -HBDH、CKMB、cTnI的含量均显著降低($P < 0.05$)。见表2。

表2 两组治疗前后血清中心肌酶谱含量的比较(U/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	时间	LDH	α -HBDH	CKMB	cTnI
对照组	35	治疗前	672.18 \pm 77.53	509.27 \pm 64.19	62.18 \pm 7.09	0.56 \pm 0.08
		治疗后	430.57 \pm 54.68*	273.91 \pm 30.25*	36.27 \pm 4.18*	0.35 \pm 0.04*
观察组	33	治疗前	669.63 \pm 73.27	507.68 \pm 63.25	61.05 \pm 6.87	0.54 \pm 0.07
		治疗后	210.66 \pm 25.79* [#]	130.27 \pm 15.79* [#]	17.14 \pm 2.25* [#]	0.18 \pm 0.03* [#]

注:与组内治疗前比较,* $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,[#] $P < 0.05$ 。

2.3 肝功能指标

两组患者治疗前后血清中肝功能指标 Alb(g/L)、ALP(U/L)、TBA($\mu\text{mol/L}$)、ALT(U/L)、AST(U/L)含量的比较如下:两组患者治疗前血清中 Alb、ALP、TBA、ALT、AST 的含量差异无统计学意义($P>0.05$);与治疗前比较,两组患

者治疗后血清中 Alb 的含量均显著升高,ALP、TBA、ALT、AST 的含量均显著降低;且与对照组比较,观察组患者治疗后血清中 Alb 的含量显著升高,ALP、TBA、ALT、AST 的含量显著降低($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组治疗前后血清中肝功能指标含量的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	时间	Alb	ALP	TBA	ALT	AST
对照组	35	治疗前	48.63 \pm 5.18	213.28 \pm 25.79	34.82 \pm 4.11	92.15 \pm 10.64	101.29 \pm 14.67
		治疗后	70.79 \pm 8.23*	92.36 \pm 10.15*	20.17 \pm 2.54*	45.72 \pm 5.88*	58.62 \pm 7.19*
观察组	33	治疗前	48.47 \pm 5.23	214.17 \pm 26.88	34.76 \pm 4.09	92.34 \pm 11.17	102.15 \pm 17.48
		治疗后	98.66 \pm 10.41*#	39.26 \pm 4.52*#	11.46 \pm 1.85*#	21.82 \pm 2.75*#	24.31 \pm 3.04*#

注:与组内治疗前比较,* $P<0.05$;与对照组治疗后比较,# $P<0.05$ 。

3 讨论

重症肺炎患者易合并呼吸衰竭,严重的 SIRS 可持续攻击重要组织脏器并加重病情,如何有效治疗重症肺炎并优化患者治疗结局是目前临床研究的重点及难点。常规机械通气支持、静脉抗感染治疗,有助于缓解患者的临床症状,但在彻底阻碍病情进展、保护靶器官功能等方面的作用较弱,主要原因与肺内分泌物堵塞导致局部肺泡闭塞、血液供应减少,静脉药物难以到达病灶部位等直接相关^[5,6]。纤维支气管镜可直视肺内病灶并局部给药,成为目前重症肺炎治疗的新手段。氨溴索是一种祛痰药,具有良好的溶解黏痰、润滑呼吸道等作用,纤支镜下肺内局部应用氨溴索的局部药物浓度高、祛痰作用更为显著,故目前较多学者推荐将纤支镜氨溴索肺泡灌注加入重症肺炎患者的整体治疗方案中^[7-10]。

大量炎症因子分泌及其导致的炎症级联反应均是 SIRS 发生的合并机制,重症肺炎患者循环血中炎症因子含量与其病情严重程度、治疗预后均密切相关,故检测患者血清典型炎症因子含量可作为判断病情、评估临床治疗效果等的可靠手段^[11,12]。IL-6、IL-8 是目前研究最多的白介素,在病原菌感染后早期由单核巨噬细胞分泌,且可进一步诱导 TNF- α 、CRP 等促炎因子产生增加,促使大量中性粒细胞聚集于肺内病灶局部,加剧对肺组织的损伤作用^[13,14]。本次研究对比两组患者血清中上述炎症因子含量的差异,发现:与治疗前比较,两组患者治疗后血清中 IL-6、IL-8、TNF- α 、CRP 的含量均降低,说明两种治疗方案均可不同程度减轻重症肺炎患者的全身炎症反应;进一步与对照组比较,观察组患者治疗后血清中 IL-6、IL-8、TNF- α 、CRP 的含量较低,证实纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗加入治疗可更为有效的减轻机体 SIRS 严重程度,这主要与肺内病灶被清除、机体通气/换气功能改善等直接相关。

靶器官损伤是导致普通肺炎转变为重症肺炎的重要原因,心脏是重症肺炎患者最易累及的脏器,与

病原菌对心肌细胞的直接攻击及炎症因子对心肌细胞的损伤均相关^[15,16]。心肌酶谱是反映心肌损伤的最常用、最可靠指标,生理状态下其在血清中含量甚低,当心肌损伤后大量特异性指标释放入血并被检测到,其含量与心肌损伤程度高度一致^[17,18]。本次研究对比两组患者血清中心肌酶谱含量的差异,发现:与治疗前比较,两组患者治疗后血清中心肌酶谱 LDH、 α -HBDH、CKMB、cTn I 的含量较低,说明两种治疗方法均可减轻心肌损伤;进一步对照组比较,观察组患者治疗后血清中心肌酶谱 LDH、 α -HBDH、CKMB、cTn I 的含量较低,说明纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗加入治疗后可更为有效的减轻心肌损伤,这与病原菌及炎症因子被清除直接相关。

肝脏也是重症肺炎患者易损伤的靶器官,肝细胞的损害可导致其胞内特异性因子释放入血,同时其代谢脂肪酸、产生白蛋白等功能减弱,引起机体一系列状态异常^[19,20]。本次研究发现:与治疗前比较,两组患者治疗后血清中 Alb 的含量较高,ALP、TBA、ALT、AST 的含量较低;进一步与对照组比较,观察组患者治疗后血清中 Alb 的含量较高,ALP、TBA、ALT、AST 的含量较低,说明纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗可有效减轻肝细胞功能损伤。

重症肺炎合并呼吸衰竭患者接受纤维支气管镜下氨溴索肺泡灌洗治疗,有助于 SIRS 程度的减轻、心脏及肝脏功能的保护,是一种高效可靠的辅助治疗手段,值得在日后临床实践中推广应用。

参考文献

- Li W, An X, Fu M, et al. Emergency treatment and nursing of children with severe pneumonia complicated by heart failure and respiratory failure: 10 case reports[J]. Exp Ther Med, 2016, 12(4): 2145-2149.
- 邓永红,王宏坤,刘伟.重症肺炎并呼吸衰竭患者的临床治疗分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版),2015,12(5):104-107.

- encing survival in patients with severe acute pancreatitis[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2017, 7:1-5.
- 6 Kwong WT, Ondrejková A, Vege SS. Predictors and outcomes of moderately severe acute pancreatitis - Evidence to reclassify[J]. *Pancreatol*, 2016, 16(6): 940-945.
 - 7 Dias BH, Rozario AP, Olakkengil SA, et al. Procalcitonin Strip Test as an Independent Predictor in Acute Pancreatitis[J]. *Indian J Surg*, 2015, 77(Suppl 3): 1012-1017.
 - 8 Yang YZ, Xiang Y, Chen M, et al. Clinical significance of dynamic detection for serum levels of MCP-1, TNF- α and IL-8 in patients with acute pancreatitis[J]. *Asian Pac J Trop Med*, 2016, 9(11):1111-1114.
 - 9 Vinish DB, Abishek V, Sujatha K, et al. Role of bedside pancreatic scores and C-reactive protein in predicting pancreatic fluid collections and necrosis[J]. *Indian J Gastroenterol*, 2017, 36(1):43-49
 - 10 Yang R, Tenhunen J, Tonnessen TI. HMGB1 and Histones Play a Significant Role in Inducing Systemic Inflammation and Multiple Organ Dysfunctions in Severe Acute Pancreatitis[J]. *Int J Inflam*, 2017, 1817564.
 - 11 Ou ZB, Miao CM, Ye MX, et al. Investigation for role of tissue factor and blood coagulation system in severe acute pancreatitis and associated liver injury[J]. *Biomed Pharmacother*. 2017, 85:380-388.
 - 12 Markakis C, Tsaroucha A, Papalois AE, et al. The Role of Eugelen in the Prevention of Acute Pancreatitis-Induced Acute Kidney Injury: Experimental Study [J]. *HPB Surg*, 2016, 2016:3203147.
 - 13 Leem AY, Park MS, Park BH, et al. Value of Serum Cystatin C Measurement in the Diagnosis of Sepsis-Induced Kidney Injury and Prediction of Renal Function Recovery[J]. *Yonsei Med J*, 2017, 58(3): 604-612.
 - 14 Sporek M, Gala-Błażdzińska A, Dumnicka P, et al. Urine NGAL is useful in the clinical evaluation of renal function in the early course of acute pancreatitis[J]. *Folia Med Cracov*, 2016, 56(1): 13-25.
 - 15 Deng W, Abliz A, Xu S, et al. Severity of pancreatitis associated intestinal mucosal barrier injury is reduced following treatment with the NADPH oxidase inhibitor apocynin[J]. *Mol Med Rep*, 2016, 14(4): 3525-3534.
 - 16 Mir H, Meena AS, Chaudhry KK, et al. Occludin deficiency promotes ethanol-induced disruption of colonic epithelial junctions, gut barrier dysfunction and liver damage in mice[J]. *Biochim Biophys Acta*, 2016, 1860(4): 765-774.
 - 17 Lee HJ, Kim B, Im NR, et al. Decreased expression of E-cadherin and ZO-1 in the nasal mucosa of patients with allergic rhinitis: Altered regulation of E-cadherin by IL-4, IL-5, and TNF- α [J]. *Am J Rhinol Allergy*, 2016, 30(3): 173-178.

(上接第 1891 页)

- 3 Yagmurdu H, Tezcan AH, Karakurt O, et al. The efficiency of routine endotracheal aspirate cultures compared to bronchoalveolar lavage cultures in ventilator-associated pneumonia diagnosis[J]. *Niger J Clin Pract*, 2016, 19(1): 46-51.
- 4 Stéphan F, Zarrouki Y, Mougeot C, et al. Non-ventilator icu-acquired pneumonia after cardiothoracic surgery: accuracy of diagnostic tools and outcomes[J]. *Respir Care*, 2016, 61(3): 324-332.
- 5 Mizgerd JP. Pathogenesis of severe pneumonia: advances and knowledge gaps[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2017, 23(3): 193-197.
- 6 Sadiasa A, Saito-Obata M, Dapat C. Bordetella pertussis infection in children with severe pneumonia, Philippines, 2012-2015 [J]. *Vaccine*, 2017, 35(7): 993-996.
- 7 金巍,徐靖华,刘建光,等.纤维支气管镜对急诊重症肺炎合并呼吸衰竭患者呼吸功能及血清炎症因子水平的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2016, 16(24):4687-4690.
- 8 张朝贵,张春林,曹良海.乌司他丁联合大剂量氨溴索对急性呼吸窘迫综合征患者细胞因子的影响[J]. *实用临床医药杂志*, 2015, 19(19): 9-12.
- 9 洪炳,段凤英.盐酸氨溴索预防放射性肺炎疗效及安全性的 Meta 分析[J]. *中国全科医学*, 2015, 18(17): 2057-2061.
- 10 成春盈,李晓利,牛敏,等.氨溴索对 COPD 急性发作患者的呼吸功能及炎性情况的影响[J]. *实用临床医药杂志*, 2016, 20(17): 147-149.
- 11 Chen C, Shi L, Li Y, et al. Disease-specific dynamic biomarkers selected by integrating inflammatory mediators with clinical informatics in ARDS patients with severe pneumonia[J]. *Cell Biol Toxicol*, 2016, 32(3): 169-184.
- 12 Sircar M, Ranjan P, Gupta R, et al. Impact of bronchoalveolar lavage multiplex polymerase chain reaction on microbiological yield and therapeutic decisions in severe pneumonia in intensive care unit[J]. *J Crit Care*, 2016, 31(1): 227-232.
- 13 Tagami T, Matsui H, Yasunaga H. Antithrombin or thrombomodulin administration in severe pneumonia patients with sepsis and disseminated intravascular coagulation: reply to two papers[J]. *J Thromb Haemost*, 2015, 13(4): 686-688.
- 14 王晓瑜,刘小芸,蒋艳.多巴胺、多巴酚丁胺联合应用对小儿重症肺炎炎症因子及基质金属蛋白酶功能水平的影响[J]. *海南医学院学报*, 2016, 22(3):270-273.
- 15 尹贵平.联合检测 CRP 心肌酶谱及血气分析在新生儿肺炎中的临床意义探讨[J]. *国际检验医学杂志*, 2016, 37(2):216-220.
- 16 沈国方.心肌酶谱及 cTnI 水平和重症肺炎患儿的关系研究[J]. *实用预防医学*, 2014, 21(9):1106-1110.
- 17 Deng MH, Lin CW, Sun YN, et al. Role of E-selectin for diagnosing myocardial injury in paediatric patients with mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. *Ann Clin Biochem*, 2017, 54(1): 49-54.
- 18 Yao X, Carlson D, Sun Y, et al. Mitochondrial ROS induces cardiac inflammation via a pathway through mtDNA damage in apneumonia-related sepsis model [J]. *PLoS One*, 2015, 10(10): e0139416.
- 19 王贞,王斌,付琳,等.心肌酶谱、肌钙蛋白 T、肝肾功能检测在儿童重症肺炎治疗中的价值[J]. *海南医学院学报*, 2016, 22(6):589-592.
- 20 Ho SW, Yeh CB, Yang SF, et al. Pneumonia is an independent risk factor for pyogenic liver abscess: A population-based, nested, case-control study [J]. *PLoS One*, 2017, 12(6): e0178571.