

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.23.012

文章编号: 1005-8982 (2020) 23-0055-07

星状神经节阻滞对重症急性胰腺炎患者肺损伤的影响*

王磊, 原娜, 周莹, 贾丽群, 李媛丽, 乔志飞, 李福龙

(河北北方学院附属第一医院 重症医学科, 河北 张家口 075000)

摘要: 目的 探讨星状神经节阻滞对重症急性胰腺炎(SAP)合并急性肺损伤(ALI)患者炎症介质及功能的影响。**方法** 选取2016年6月—2018年12月河北北方学院附属第一医院重症医学科确诊SAP患者34例,随机分为常规治疗组(对照组)19例和超声引导下星状神经节阻滞组(SGB组)15例。对照组予禁食、水等常规治疗,而SGB组在常规治疗基础上行超声引导下星状神经节阻滞。酶联免疫吸附试验检测TNF- α 、IL-1 β 、IL-6、IL-10的变化,血液细胞分析法检测CRP和WBC的水平。观察两组在治疗前后肺水指数、氧合指数、治疗后ICU住院时间及呼吸机拔管时间的差异,以及入院0h(T_0)、第3天(SGB治疗后2d, T_1)、第7天(SGB治疗后6d, T_2)和第15天(SGB治疗后14d, T_3)时间点炎症介质的改变。**结果** 治疗前两组患者肺水指数和氧合指数比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗2周后SGB组的肺水指数较对照组下降($P<0.05$),氧合指数较对照组升高($P<0.05$),SGB组ICU住院时间、呼吸机拔管时间较对照组缩短($P<0.05$)。不同时间点间IL-6、TNF- α 、IL-1 β 、IL-10、WBC和CRP有差异($P<0.05$);两组患者IL-6、TNF- α 、IL-1 β 、CRP和IL-10有差异($P<0.05$);两组患者TNF- α 、IL-1 β 、IL-10、WBC、CRP随时间变化趋势有差异($P<0.05$)。**结论** SGB有可能减轻SAPALI的炎症反应而利于改善肺损伤。

关键词: 重症胰腺炎;急性肺损伤;星状神经节阻滞;炎症介质

中图分类号: R576;R563

文献标识码: A

Effect of stellate ganglion block on severe acute pancreatitis complicated with acute lung injury*

Lei Wang, Na Yuan, Ying Zhou, Li-qun Jia, Yuan-li Li, Zhi-fei Qiao, Fu-long Li

(Department of ICU, The First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075000, China)

Abstract: Objective To analyze the effects of stellate ganglion block (SGB) on inflammatory factors and lung function in severe acute pancreatitis (SAP) complicated with acute lung injury (ALI). **Methods** A total of 34 cases of severe acute pancreatitis patients in intensive care unit (ICU) department of the first affiliated hospital of Hebei northern university from June 2016 to December 2018 were recruited, which randomly divided into 19 cases with routine treatment group (control group) accepted critical care associated treatment and 15 cases with ultrasound-guided stellate ganglion block combined with routine treatment group (SGB group). Enzyme linked immunosorbent assay was used to detect the changes of TNF- α , IL-1 β , IL-6, IL-10, and blood cell analysis was applied to examine the level of C reactive protein (CRP) and white blood cell (WBC). The differences of lung water index and oxygenation index between pre- and post-treatment, the length of ICU duration, the time of tracheal extubation, and the change

收稿日期: 2020-06-07

* 基金项目: 2018年度河北省医学科学研究重点课题计划(No: 20180856); 2020年河北省科技厅计划财政资助项目(No: 203777-102D)

of inflammatory factors in T_0 , T_1 , T_2 , T_3 admitted into ICU between SGB group and control group were observed.

Results In pre-treatment, there was no difference in the level of lung water index and oxygenation index between two groups ($P > 0.05$). 2 weeks after treatment, compared with control group, the level of lung water index was decreased and the level of oxygenation index was increased significantly in SGB group ($P < 0.05$), meanwhile, the length of ICU duration and the time of tracheal extubation were less in SGB group ($P < 0.05$). Contrasted with control group, the level of IL-6, TNF- α , IL-1 β , IL-10, WBC and CRP in T_0 , T_1 , T_2 , T_3 were significantly different ($P < 0.05$). Meanwhile, compared to control group, the level of IL-6, TNF- α , IL-1 β , CRP and IL-10 were different in the time of T_2 ($P < 0.05$), and the time related change trends of TNF- α , IL-1 β , IL-10 and WBC, CRP were significantly distinctive ($P < 0.05$). **Conclusion** SGB may alleviate lung injury by regulating inflammatory factors in SAP-ALI.

Keywords: severe acute pancreatitis; acute lung injury; stellate ganglion block; inflammatory factors

急性重症胰腺炎 (severe acute pancreatitis, SAP) 是急性凶险腹部疾病的一种, 以多器官衰竭和高致死率为特征^[1]。其中, 急性肺损伤 (acute lung injury, ALI) 是 SAP 主要并发症, 约 20% 的 SAP 合并 ALI 会发展为系统性呼吸反应综合征 (systemic inflammatory response syndrome, SIRS), 成为 SAP 患者死亡的主要原因^[2]。据研究, 大量中心粒细胞在肺内聚集不仅促进反应氧化因子 (reactive oxygen species, ROS) 的产生, 而且增加促炎因子的释放^[3-4], 是造成 ALI 的病理特征。如何加强抑制炎症反应引起临床医师的广泛关注。

据报道, 压力、炎症等可干扰交感神经 (sympathetic nervous systems, SNS) 和副交感神经 (parasympathetic nervous systems, PNS) 的平衡, 影响自主神经系统 (autonomic nervous system, ANS) 的内稳态^[5]。抑制 SNS 过度兴奋或调节 PNS 兴奋在调节 ANS 平衡中起着关键作用, 可改善 SAP 的炎症反应^[6]。近年来, 星状神经节阻滞 (stellate ganglion block, SGB) 的广泛应用, 不仅可改善 ANS 内环境, 增强 PNS 兴奋, 而且可作用于胆碱能抗炎通路抑制炎症反应^[7-8]。但其在 SAP 患者肺损伤中的保护作用不太清楚。本研究通过观察炎症介质的变化, 探讨 SGB 在肺损伤中的作用, 以期为临床治疗提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 6 月—2018 年 12 月河北北方学院附属第一医院重症医学科 (ICU) 住院的 SAP 患者 34 例。纳入标准: ①符合 SAP 诊断标准 (2014 版)^[9]; ②初次确诊; ③急性生理与慢性健康评分 (APACHE II) > 8 分。排除标准: 既往肺部感染, 心脏、肺部、肾脏及凝血功能障碍, 恶性肿瘤疾病, 治疗过程中出现皮

下气肿、肺大泡、肺气肿, 中枢神经系统疾病。随机分为 SGB 组和常规治疗组 (对照组)。SGB 组 15 例, 男性 9 例, 女性 6 例; 年龄 29 ~ 67 岁, 中位年龄 56 岁; 序贯器官衰竭评分 (SOFA): (7.33 ± 1.11) 分; APACHE II 评分: (15.40 ± 1.64) 分; 心率 (HR): (102.33 ± 16.91) 次/min; 平均动脉压 (MBP): (59.80 ± 11.75) mmHg。对照组 19 例, 男性 11 例, 女性 8 例; 年龄 25 ~ 71 岁, 中位年龄 54 岁; SOFA 评分: (6.89 ± 1.49) 分; APACHE II 评分: (15.37 ± 1.67) 分; HR: (104.42 ± 18.67) 次/min; MBP: (60.47 ± 8.32) mmHg。两组一般资料比较无统计学意义, 具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准, 所有研究对象家属均签署知情同意书。

1.2 超声引导下 SGB

床旁超声采用 EDGE 便携式彩色超声诊断系统 (美国索诺声公司, 型号: M-Turbo)。探头方向与颈部矢状面成 45° , 超声引导下针尖刺到 C_6 横突基部, 回抽无血、脑脊液或气体后缓慢注入 2% 利多卡因 4 ml、0.75% 布比卡因 1.5 ml 及生理盐水 2.5 ml, 每次注射后出现 Horner 综合征, 即上睑下垂, 瞳孔缩小, 眼球内陷及同侧眼裂变小等, 此时可判断 SGB 成功^[10]。双侧交替进行, 1 次/d。SGB 组在常规治疗的基础上行超声引导下 SGB。对照组予重症监护, 禁食、水, 胃肠减压, 抑酸, 抑制胰腺外分泌, 补充有效血容量, 维持水电解质及酸碱平衡, 抗炎, 镇痛, 营养支持等常规治疗。

1.3 方法及试剂

所有研究对象入院给予呼吸机辅助呼吸, 置入中心静脉导管留取入院 0 h (T_0)、第 3 天 (SGB 治疗后 2 d, T_1)、第 7 天 (SGB 治疗后 6 d, T_2) 和第 15 天 (SGB 治疗后 14 d, T_3) 的血标本, 检测白细胞 (WBC)、C

反应蛋白 (CRP) 和炎症介质指标如肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、白细胞介素-6 (IL-6)、白细胞介素-10 (IL-10) 的水平。检测治疗前后肺水指数 (采用 B 线测量方法)、氧合指数及统计治疗后 ICU 住院时间、呼吸机拔管时间。人源性 TNF- α 、IL-1 β 、IL-6、IL-10 试剂盒购自美国 Arigo 公司, 采用全自动酶标仪 VERSAmax (美国 Molecular Devices 公司) 及 SOFT max PRO 4.3 LS 分析软件, 按说明书方法操作。CRP 和 WBC 检测采用 Sysmex-XE5000 全自动血液分析仪 (日本希森美康 Sysmex 公司) 及全血快速 C 反应蛋白检测仪 (芬兰 Orion Diagnostica 公司)。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析; 计数资料以例 (%) 表示, 比较

用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料的比较

治疗前 SGB 组与对照组性别构成比、年龄、APACHE II 评分、SOFA 评分、HR 及平均动脉压 MBP 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 两组治疗前后肺参数的比较

治疗前 SGB 组与对照组患者肺水指数和氧合指数比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 治疗 2 周后 SGB 组的肺水指数较对照组下降 ($P < 0.05$), 氧合指数较对照组升高 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 两组患者治疗后恢复时间的比较

治疗后 SGB 组的 ICU 住院时间、呼吸机拔管时间较对照组缩短 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 两组一般资料的比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(年, $\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分 ($\bar{x} \pm s$)	SOFA 评分 ($\bar{x} \pm s$)	HR/(次/min, $\bar{x} \pm s$)	MBP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)
SGB 组	15	9/6	50.40 \pm 13.19	15.40 \pm 1.64	7.33 \pm 1.11	102.33 \pm 16.91	59.80 \pm 11.75
对照组	19	11/8	50.78 \pm 13.78	15.37 \pm 1.67	6.89 \pm 1.49	104.42 \pm 18.67	60.47 \pm 8.32
χ^2/t 值		0.015	0.083	0.055	0.950	0.337	0.196
<i>P</i> 值		0.590	0.934	0.956	0.349	0.738	0.846

表 2 两组治疗前后肺水指数、氧合指数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	肺水指数/(ml/kg)		氧合指数/(mmHg)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
SGB 组	15	12.06 \pm 1.62	9.73 \pm 1.03	177.33 \pm 19.57	319.27 \pm 12.95
对照组	19	12.52 \pm 2.39	11.10 \pm 2.28	172.58 \pm 18.38	296.05 \pm 14.83
<i>t</i> 值		0.637	2.335	0.728	2.724
<i>P</i> 值		0.529	0.027	0.472	0.010

表 3 两组患者治疗后恢复时间的比较 (*d*, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	ICU 住院时间	呼吸机拔管时间
SGB 组	15	15.13 \pm 1.36	9.87 \pm 1.30
对照组	19	16.63 \pm 1.71	11.42 \pm 2.29
<i>t</i> 值		2.776	2.490
<i>P</i> 值		0.009	0.019

2.4 两组患者 IL-6、TNF- α 、IL-1 β 、IL-10、WBC 和 CRP 的比较

两组患者在不同时间点 IL-6、TNF- α 、IL-1 β 、IL-10、WBC 和 CRP 比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的 IL-6、TNF- α 、IL-1 β 、IL-10、WBC 和 CRP 均有差异 ($F = 522.504$ 、174.913、161.927、245.246、145.717、926.620, 均 $P = 0.000$);

② 两组患者 IL-6、TNF- α 、IL-1 β 、CRP 和 IL-10 有差异 ($F=21.087$ 、 19.024 、 130.313 、 310.927 和 9.645 ，均 $P=0.000$)；进一步两两比较，IL-6、TNF- α 、IL-1 β 、CRP 和 IL-10 在 T_2 、 T_3 时有差异 ($P<0.05$)；

③ 两组患者 TNF- α 、IL-1 β 、IL-10、WBC、CRP

变化趋势有差异 ($F=5.251$ 、 3.473 、 3.278 、 2.906 和 87.023 ， $P=0.000$ 、 0.007 、 0.012 、 0.025 和 0.000)，其中，TNF- α 、IL-1 β 、CRP 的变化在 T_2 有差异 ($P<0.05$)，IL-10、WBC 的变化在 T_3 有差异 ($P<0.05$)。见表 4 ~ 9 和图 1。

表 4 两组患者 IL-6 的比较 (pg/ml, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	T_0	T_1	T_2	T_3
SGB 组	15	411.27 \pm 24.14	350.93 \pm 19.72	259.80 \pm 48.98	137.00 \pm 25.38
对照组	19	400.05 \pm 19.39	380.74 \pm 47.82	296.37 \pm 29.14	154.00 \pm 17.27

表 5 两组患者 TNF- α 的比较 (pg/ml, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	T_0	T_1	T_2	T_3
SGB 组	15	511.53 \pm 22.77	372.00 \pm 33.81	324.73 \pm 65.32	280.00 \pm 50.83
对照组	19	502.42 \pm 23.87	434.74 \pm 31.32	391.84 \pm 43.34	319.42 \pm 45.38

表 6 两组患者 IL-1 β 的比较 (pg/ml, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	T_0	T_1	T_2	T_3
SGB 组	15	4.06 \pm 0.16	3.49 \pm 0.37	2.87 \pm 0.45	2.24 \pm 0.22
对照组	19	4.02 \pm 0.17	3.74 \pm 0.23	3.45 \pm 0.36	2.66 \pm 0.35

表 7 两组患者 IL-10 的比较 (pg/ml, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	T_0	T_1	T_2	T_3
SGB 组	15	1.33 \pm 0.11	1.58 \pm 0.17	1.84 \pm 0.15	2.28 \pm 0.19
对照组	19	1.27 \pm 0.12	1.61 \pm 0.14	1.99 \pm 0.14	2.51 \pm 0.29

表 8 两组患者 WBC 的比较 ($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	T_0	T_1	T_2	T_3
SGB 组	15	16.13 \pm 1.88	13.13 \pm 1.46	9.73 \pm 1.03	6.92 \pm 1.22
对照组	19	16.32 \pm 1.45	13.00 \pm 1.20	11.00 \pm 1.67	8.37 \pm 1.16

表 9 两组患者 CRP 的比较 (mg/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	T_0	T_1	T_2	T_3
SGB 组	15	87.20 \pm 4.49	74.20 \pm 7.14	52.87 \pm 3.62	17.87 \pm 2.47
对照组	19	88.74 \pm 3.40	78.05 \pm 4.49	63.42 \pm 3.15	22.32 \pm 3.74

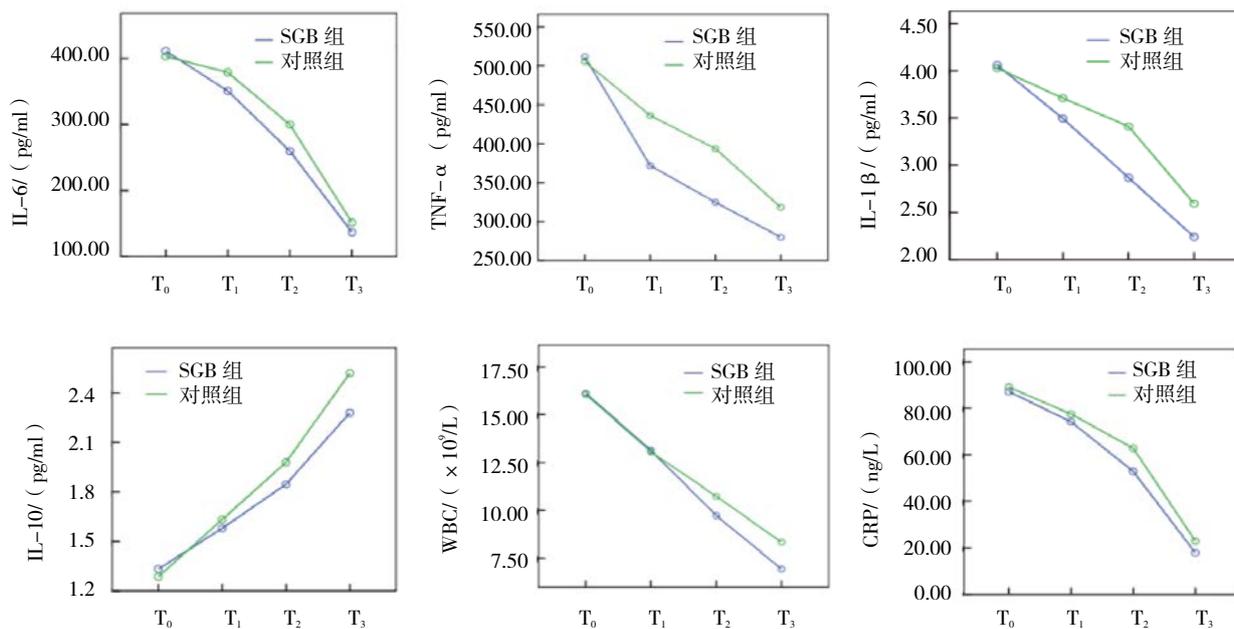


图 1 IL-6、TNF- α 、IL-1 β 、IL-10 和 WBC、CRP 的变化趋势

3 讨论

据报道,许多疾病包括炎症、创伤等可诱发 SNS 高反应,导致去甲肾上腺素和肾上腺素的持续释放,后者引起肺血管收缩和毛细血管高渗透,减少肺表面活性物质的作用,进一步减缓肺动脉的重塑和促进肺动脉高压的形成^[11]。另一方面,随着肺泡损伤的扩散,SAP 相关的 ALI 的早期阶段可见大量的 I 型肺炎坏死细胞和感染细胞^[12]。有研究发现,SGB 的应用可抑制交感的过度兴奋,稳定交感与副交感的平衡,减轻肺血管收缩和毛细血管外渗^[13]。DONG 等^[14]研究认为肺毛细血管管内皮细胞与肺泡上皮细胞屏障通透性增强,肺泡与肺间质内积聚大量的液体,可导致血管外肺水增加。而血管外肺水指数是一个定量反映 ALI 造成的毛细血管损害程度的指标^[15]。本研究在入院时发现患者的肺水指数达到 12 ml/kg,说明患者肺水肿比较严重,提示肺毛细血管通透性增加,损伤较重,随着治疗时间的延长,肺水指数逐渐减少,肺血管通透性较前略改善,特别是加入 SGB 治疗的情况下,较常规对症处理肺水指数下降更明显,再次验证 SGB 技术可协助减轻肺毛细血管外渗,促进肺毛细血管损伤的恢复。原因为:①急性胰腺炎诱发的腹膜炎引起患者疼痛感,引发交感神经兴奋,诱发神经性肺水肿;② SGB 在抑制交感神经过度激活时,降低体内去甲肾

上腺素浓度和减轻压力反射性敏感,改善肺循环,减轻肺水肿。随着肺毛细血管的修复,氧合能力逐渐恢复,因此本研究发现治疗后氧合指数比入院时明显上升,SGB 协助治疗后更明显。研究认为肺内血管还有丰富的交感神经纤维,在家兔 ALI 时交感神经兴奋诱发肺血管收缩及肺管内皮细胞损伤产生一氧化氮,刺激 α -1-去甲肾上腺素受体升高,加重血管收缩,氧合功能下降^[16]。研究报道,肺水指数和氧合指数是可以作为 SAP 合并 ALI 预后的风险因子^[17],由于两者是一个动态变化过程,当肺水指数差值 >2.3 ml/kg 时预测更准确,住院时间明显缩短^[18]。本研究 SGB 组患者呼吸机拔管时间短于对照组,其中 SGB 组中肺水指数差值 >2.3 ml/kg,且住院时间短于对照组。说明 SGB 的应用,能通过协助减轻肺部毛细血管通透性和改善氧合状态,促进患者恢复。

研究发现,SAP 中可见大量的炎症因子如 IL-1 β 、IL-6 和 TNF- α ,这些炎症因子继续损伤组织引起器官障碍^[19]。而 SGB 技术不仅调节疼痛诱导的神经内分泌-免疫网络,而且可抑制早期的促炎因子,包括 IL-1 β 、IL-6 和 TNF- α 、核因子- κ B (nuclear factor- κ B, NF- κ B) 等和增加抑炎因子如 IL-10、IL-13 等的恢复^[20]。本研究通过 SGB 的协助治疗,发现治疗后 1 周,作为炎症反应的早期指标,SGB 组

TNF- α 、IL-1 β 较治疗前明显下降,并优于对照组。有研究认为,多种机制参与炎症损伤,包括 SAP 早期分泌的胰蛋白酶原激活肽触发的免疫细胞表面的坏死相关分子肽、JAK2/STAT3 通路的激活等^[21-22]。本研究也发现经过对症处理后抑炎因子 IL-10 较前升高,SGB 协助治疗后升高更明显,说明增加 IL-10 的分泌可减轻肺微血管内皮细胞的损伤,改善第三间隙液体量的增加,减轻通透性,促进 SAP 合并 ALI 患者的恢复^[23]。除炎症指标,本研究发现 CRP 和 WBC 可作为 SAP 合并 ALI 治疗的监测指标,在治疗有效的情况下,两组患者的 CRP 和 WBC 均较入院前明显下降,而 SGB 协助处理后 CRP 和 WBC 下降更明显,CRP 尤其明显。提示 CRP 作为急性时相蛋白,比 WBC 反映感染状态早,具有极高的敏感性^[24]。但是 SGB 对两者的影响晚于对炎症因子的作用,可能与 SGB 通过神经节调节免疫细胞、内皮细胞、表皮细胞和纤维母细胞分泌炎症因子,使其减轻对组织的损伤,而 WBC 是人体抵御细菌和病毒的先天免疫细胞,对 SGB 的反应较慢^[25-26]。当然本研究有一定的局限性,样本量少,没有随访转出 ICU 的患者和死亡情况,SGB 的确切疗效仍需进一步验证。

综上所述,SGB 的应用可减少 TNF- α 、IL-1 β 的释放,增加 IL-10 的分泌,促进 CRP 和 WBC 的恢复,改善肺水指数和氧合指数,从而缩短 SAP 合并 ALI 患者的呼吸机拔管时间,加速其肺感染状态的恢复。SGB 有可能削弱急性肺损伤的炎症反应,而利于改善肺损伤。

参 考 文 献:

- [1] OU Z B, MIAO C M, YE M X, 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.
- [2] LI L, YU J B, MU R, et al. Clinical effect of electroacupuncture on lung injury patients caused by severe acute pancreatitis[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2017, 2017: 3162851.
- [3] JIANG K F, GUO S, YANG C, et al. Barbaloin protects against lipopolysaccharide (LPS)-induced acute lung injury by inhibiting the ROS-mediated PI3K/AKT/NF- κ B pathway[J]. *Int Immunopharmacol*, 2018, 64: 140-150.
- [4] TSAI Y F, YANG S C, CHANG W Y, et al. *Garcinia multiflora* inhibits FPR1-mediated neutrophil activation and protects against acute lung injury[J]. *Cell Physiol Biochem*, 2018, 51(6): 2776-2793.
- [5] KAPIL V, SOBOTKA P A, LOBO M D, et al. Central arteriovenous anastomosis to treat resistant hypertension[J]. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 2018, 27(1): 8-15.
- [6] BELLINGER D L, LORTON D. Sympathetic nerve hyperactivity in the spleen: causal for nonpathogenic-driven chronic immune-mediated inflammatory diseases (IMIDs)[J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19(4): 1188.
- [7] WANG D W, YIN Y M, YAO Y M. Vagal modulation of the inflammatory response in sepsis[J]. *Int Rev Immunol*, 2016, 35(5): 415-433.
- [8] MERONI E, STAKENBORG N, VIOLA M F, et al. Intestinal macrophages and their interaction with the enteric nervous system in health and inflammatory bowel disease[J]. *Acta Physiol (Oxf)*, 2019, 225(3): e13163.
- [9] 中华医学会外科分会胰腺外科学组. 急性胰腺炎诊治指南(2014版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2015, 14(1): 1-5.
- [10] YU Q, ZHENT E R, LI X K, et al. Ultrasound image guided lateral cervical approach to stellate ganglion block for cervical headache[J]. *Neurosci Lett*, 2020, 735: 135-139.
- [11] SIMPSON L L, MEAH V L, STEELE A, et al. Evidence for a physiological role of pulmonary arterial baroreceptors in sympathetic neural activation in healthy humans[J]. *J Physiol*, 2020, 598(5): 955-965.
- [12] LI S, CUI H Z, XU C M, et al. RUNX3 protects against acute lung injury by inhibiting the JAK2/STAT3 pathway in rats with severe acute pancreatitis[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2019, 23(12): 5382-5391.
- [13] BAEK J, KIM B S, YU H, et al. Comparison of ultrasound-guided stellate ganglion block at 6th and 7th cervical vertebrae using the lateral paracrotid out-of-plane approach for sympathetic blockade in the upper extremity[J]. *Yeungnam Univ J Med*, 2018, 35(2): 199-204.
- [14] 董裕康, 梁显泉, 虞晓红. 血管外肺水指数和血管生成素-2 动态变化对严重多发伤合并 ARDS 患者预后的预测价值[J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31(5): 571-576.
- [15] WANG W Y, XU N, YU X F, et al. Changes of extravascular lung water as an independent prognostic factor for early developed ARDS in severely burned patients[J]. *J Burn Care Res*, 2019, 41(2): 402-408.
- [16] LIU Y, TAO T, LI W Z, et al. Regulating autonomic nervous system homeostasis improves pulmonary function in rabbits with acute lung injury[J]. *BMC Pulm Med*, 2017, 17(1): 98.
- [17] WANG Z Y, FENG S H, FAN B L, et al. Influence of directed restrictive fluid management strategy on patients with serious burns complicated by severe inhalation injury[J]. *Chinese Journal of Burns*, 2019, 35(7): 501-506.
- [18] CHANG W, PENG F, SUN Q, et al. Plasma midkine is associated with 28-day mortality and organ function in sepsis[J]. *J Intensive Care Med*, 2019, DOI: 10.1177/0.885066619861580.
- [19] MANOHAR M, VERMA A K, VENKATESHAIAH S U, et al. Chronic pancreatitis associated acute respiratory failure[J]. *MOJ*

- Immunol, 2017, 5(2): 00149.
- [20] OU X F, HUA Y S, LIAO X L, et al. Cognitive impairments induced by severe acute pancreatitis are attenuated by berberine treatment in rats[J]. Mol Med Rep, 2018, 18(3): 3437-3444.
- [21] PIAO X H, ZOU Y P, SUI X D, et al. Hydrostatin-SN10 ameliorates pancreatitis-induced lung injury by affecting IL-6-induced JAK2/STAT3-associated inflammation and oxidative stress[J]. Oxid Med Cell Longev, 2019, 2019: 9659757.
- [22] ARRIAGA-PIZANO L, BOSCO-GARATE I, MARTINEZ-ORDAZ JL, et al. High serum levels of high-mobility group box 1 (HMGB1) and low levels of heat shock protein 70 (Hsp70) are associated with poor prognosis in patients with acute pancreatitis[J]. Arch Med Res, 2018, 49(7): 504-511.
- [23] SRIVASTAVA P, BADHWAR S, CHANDRAN DS, et al. Imbalance between Angiotensin II - Angiotensin (1-7) system is associated with vascular endothelial dysfunction and inflammation in type 2 diabetes with newly diagnosed hypertension[J]. Diabetes Metab Syndr, 2019, 13(3): 2061-2068.
- [24] ZHANG X P, YANG M Y, ZHOU X, et al. Clinical features of severe type 7 adenovirus pneumonia: an analysis of 45 cases[J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2020, 22(5): 429-434.
- [25] CHEN Y, GUO L, LANG H L, et al. Effect of a stellate ganglion block on acute lung injury in septic rats[J]. Inflammation, 2018, 41(5): 1601-1609.
- [26] PIKULA J, HEGER T, BANDOUCHOVA H, et al. Phagocyte activity reflects mammalian homeo- and hetero-thermic physiological states[J]. BMC Vet Res, 2020, 16(1): 232.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 王磊, 原娜, 周莹, 等. 星状神经节阻滞对重症急性胰腺炎患者肺损伤的影响 [J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(23): 55-61.