

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.09.012

急诊创伤性血气胸在床边超声引导下精准化
穿刺置管引流术的治疗效果*彭 亮¹, 郭 剑^{2△}, 查波辉¹, 吴珊燕¹, 舒华宝¹, 吴胜华¹, 杨子熠¹, 王小娟¹

江西省鹰潭一八四医院:1. 超声诊断科;2. 急诊科, 江西鹰潭 335000

摘要:目的 分析急诊创伤性血气胸在床边超声引导下精准化穿刺置管引流术的治疗效果。方法 选择该院 2022 年 1 月至 2023 年 1 月收治的急诊创伤性血气胸患者 60 例作为研究对象, 采用随机数字表法将其分为对照组与观察组, 每组 30 例。对照组患者接受传统胸腔封闭式引流术治疗, 观察组患者接受床边超声引导下精准化穿刺置管引流术治疗。比较两组患者临床疗效、置管时间、操作时间、恢复情况[止痛药物使用量、置管引流量、置管引流时间和住院时间]、炎症因子[干扰素- γ (IFN- γ)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)、细胞间黏附分子-1 (ICAM-1)]水平、肺功能[第 1 秒用力呼气量 (FEV₁)、用力肺活量 (FVC)、每分钟最大通气量 (MVV)、残气量 (RV)]及并发症发生情况。**结果** 观察组临床总有效率为 96.67%, 高于对照组的 73.33%, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。观察组患者的置管时间 [(5.98 $\pm$ 0.31)d] 长于对照组 [(3.57 $\pm$ 0.24)d], 而操作时间 [(8.97 $\pm$ 0.51)min] 短于对照组 [(11.28 $\pm$ 0.47)min], 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。观察组止痛药物使用量和置管引流量小于对照组 ($P < 0.05$), 置管引流时间和住院时间均短于对照组 ($P < 0.05$)。引流 3 d, 两组血清 IFN- γ 、IL-1 β 、ICAM-1 水平低于术后即刻, 且观察组血清 IFN- γ 、IL-1 β 、ICAM-1 水平低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 1 个月, 两组 FEV₁、FVC、MVV 高于术前, 而 RV 低于术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组术后 1 个月 FEV₁、FVC、MVV 高于对照组, 而 RV 低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。观察组并发症发生率为 10.00% (3/30), 低于对照组的 36.67% (11/30), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 在床旁超声引导下精准化穿刺置管引流术治疗急诊创伤性血气胸, 可以提升疗效, 减轻术后炎症反应, 改善肺功能, 降低术后并发症发生率, 利于患者早日康复。

关键词: 急诊; 创伤性血气胸; 超声; 穿刺置管引流术; 肺功能

中图法分类号: R445.1; R561.4

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2024)09-1245-05

Therapeutic effect of precise puncture and catheter drainage under bedside
ultrasound guidance for emergency traumatic hemopneumothorax*PENG Liang¹, GUO Jian^{2△}, CHA Bohui¹, WU Shanyan¹, SHU Huabao¹,
WU Shenghua¹, YANG Ziyi¹, WANG Xiaojuan¹1. Department of Ultrasound Diagnosis; 2. Department of Emergency, Yingtan
184 Hospital, Yingtan, Jiangxi 335000, China

Abstract: **Objective** To analyze the therapeutic effect of precise puncture and catheter drainage under bedside ultrasound guidance for emergency traumatic hemopneumothorax. **Methods** Sixty patients with emergency traumatic hemopneumothorax diagnosed and treated in the hospital from January 2022 to January 2023 were selected and randomly divided into a control group and an observation group by random number table method, with 30 patients in each group. The control group received traditional closed thoracic drainage surgery, while the observation group received bedside ultrasound guided precise puncture and drainage surgery. The clinical efficacy, catheterization time and operation time, recovery status (amount of painkiller used, catheter drainage volume, catheter drainage time and hospitalization time), inflammatory factors [including interferon- γ (IFN- γ), interleukin-1 β (IL-1 β), intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1)] levels, lung function [including first second forced expiratory volume (FEV₁), forced vital capacity (FVC), maximum minute ventilation volume (MVV), residual volume (RV)] and incidence of complications between the two groups were compared. **Results** The total clinical effective rate of the observation group was 96.67%, which was higher

* 基金项目: 江西省鹰潭市科技计划项目 (2023-9-33249)。

作者简介: 彭亮, 男, 主治医师, 主要从事超声诊断和介入治疗方向的研究。△ 通信作者, E-mail: 156334368@qq.com。

than 73.33% in the control group ($P<0.05$). The catheterization time of the observation group patients was longer than that of the control group, and the operation time was shorter than that of the control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). The amount of painkillers used and the catheter drainage volume in the observation group were less than those in the control group ($P<0.05$), while the catheter drainage time and hospitalization time in the observation group were shorter than those in the control group ($P<0.05$). Drainage for 3 days, the levels of serum IFN- γ , IL-1 β and ICAM-1 in both groups were all lower than those immediately after surgery, moreover, the levels of serum IFN- γ , IL-1 β and ICAM-1 in the observation group were all lower than those in the control group, and the differences had statistical significance ($P<0.05$). One month after surgery, FEV₁, FVC and MVV in both groups were higher than those before surgery, and RV in both groups was lower than that before surgery, with statistically significant differences ($P<0.05$); moreover, FEV₁, FVC, and MVV in the observation group one month after surgery were higher than those in the control group, and RV was lower than that in the control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group was 10.00% (3/30), which was lower than 36.67% (11/30) in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Ultrasound guided precise puncture and catheter drainage for bedside treatment of emergency traumatic hemopneumothorax can improve the efficacy, reduce postoperative inflammatory reactions, improve lung function, reduce the incidence of postoperative complications, and facilitate the early recovery of patients. .

Key words: emergency; traumatic hemopneumothorax; ultrasound; puncture catheter drainage surgery; pulmonary function

创伤性血气胸临床较为常见,其中锐器导致的穿透性和钝器伤占 70%,是机体在经创伤后气体和血液在胸腔内积聚的一种发病急、病死率高的胸外科疾病,严重影响患者肺功能^[1]。胸腔封闭式引流术是治疗急诊创伤性血气胸的传统方法,虽然能够清除胸腔内积液,但长期置管不仅会增加感染风险,还会加重患者应激反应,增加术后炎症反应^[2-3]。超声引导下精准化穿刺置管引流术是一种微创置管引流技术,具有操作简单,穿刺口小,且穿刺精准的优势,可减少穿刺疼痛,降低感染率。本研究分析了在床旁行超声引导下精准化穿刺置管引流术治疗急诊创伤性血气胸患者的效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择本院 2022 年 1 月至 2023 年 1 月收治的急诊创伤性血气胸患者 60 例作为研究对象,患者及其家属均知晓本研究,并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审批通过(批号:2022-第 03 号)。纳入标准:(1)符合《实用胸部外科学》^[4]中的相关诊断标准;(2)生命体征稳定;(3)无麻醉禁忌证。排除标准:(1)肝肾功能障碍患者;(2)凝血功能异常患者;(3)合并严重性基础疾病患者;(4)胸腔骨折或近 1 年有手术史患者;(5)妊娠期或哺乳期患者。采用随机数字表法,将 60 例急诊创伤性血气胸患者分为对照组和观察组,每组 30 例。对照组中男 21 例,女 9 例;年龄 18~67 岁,平均(45.29±6.01)岁;受伤部位:左侧 12 例、右侧 9 例、双侧 9 例。观察组中男 23 例,女 7 例;年龄 20~69 岁,平均(45.36±

6.14)岁;受伤部位:左侧 9 例、右侧 11 例、双侧 10 例。两组患者性别、年龄、受伤部位比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 对照组 接受传统胸腔封闭式引流术治疗,患者采取半卧位,常规消毒后,使用 2%利多卡因注射液进行局部浸润麻醉,在患侧第 7~9 肋间切开皮肤至皮下层长约 2 cm,使用分离钳逐层分离,进入胸腔后,使用止血钳钳住蕈形尿管,进入胸膜腔内至壁层胸膜下 2 cm,拔出钳子,连接蕈形尿管与水封瓶,缝合胸壁切口,固定引流管,观察气体和血液引流情况。

1.2.2 观察组 接受床边超声引导下精准化穿刺置管引流术治疗。操作地点是床旁,患者采取坐位,使用超声扫查定位。由脊柱旁沿肋间走向至胸骨肋缘,自上而下,行连续纵切扫查,在腋中线与后线的第 7~9 肋间,选择液性暗区最深处标记为穿刺点。对暗区最大深度进行测量,对体表至壁层胸膜距离穿刺点进行定位,使用标记笔标记好穿刺点,以 2%利多卡因逐层浸润麻醉至壁层胸膜,行 Seldinger 穿刺法,在超声引导下使用 18G 的 PTC 针,置入穿刺引导线,进针,进入胸膜腔后,抽取积血及气体,拔出针芯,导入钢丝 15~18 cm,拔出穿刺针后,使用扩张器扩张皮肤,沿导丝置入中心静脉导管 12~15 cm 拔出导丝,留在患者胸腔内留置管连接无菌橡胶管和一次性引流封闭袋,超声确认引流管位置位于胸腔积液内并且回流顺畅后,使用手术缝线固定,控制引流速度,每天引流量控制在 1 000 mL 以内,引流结束后使用肝素封闭,覆

盖纱布避免污染。拔管标准:连续 3 d 引流量<1 000 mL,经超声确认患者胸腔内只有少量或无积液。

1.3 评价指标

1.3.1 临床疗效 统计两组患者的临床疗效。显效:胸片显示肺已完全复张,气胸消失。有效:气体明显消失,胸片提示肺已复张。无效:引流 3 周,仍有引流气体排出,胸片提示肺未复张。总有效率=(显效例数+有效例数)/总例数×100%。

1.3.2 置管时间及操作时间 统计两组患者置管时间及操作时间。

1.3.3 恢复情况 统计两组患者止痛药物使用量、置管引流量、置管引流时间和住院时间。

1.3.4 炎症因子水平 在术后即刻及引流 3 d 时,抽取两组患者空腹外周静脉血 3 mL,3 000 r/min 离心 10 min,取血清待检测,使用酶联免疫吸附试验检测血清中干扰素-γ(IFN-γ)、白细胞介素-1β(IL-1β)、细胞间黏附分子-1(ICAM-1)水平。

1.3.5 肺功能 在术前及术后 1 个月,使用便携式肺功能检测仪检测两组患者的肺功能,包括第 1 秒用力呼气量(FEV₁)、用力肺活量(FVC)、每分钟最大通气量(MVV)、残气量(RV)。

1.3.6 并发症 统计两组患者出现并发症情况,包括肺部感染、包裹性积液和切口感染等。

1.4 统计学处理 全部数据采用双人独立录入,应用 SPSS25.00 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 *t* 检验,组内治疗前后比较采用配对 *t* 检验;计数资料以例数、率表示,两组间比较采用 χ^2 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者临床疗效比较 观察组临床总有效率

为 96.67%,明显高于对照组的 73.33%,差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 1。

2.2 两组患者置管时间及操作时间比较 对照组患者置管时间为(3.57±0.24)d,操作时间为(11.28±0.47)min;观察组患者置管时间为(5.98±0.31)d,操作时间为(8.97±0.51)min。观察组患者的置管时间长于对照组,而操作时间短于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。

表 1 两组患者临床疗效比较[n(%)]					
组别	<i>n</i>	显效	有效	无效	总有效
对照组	30	17(56.67)	5(16.67)	8(26.67)	22(73.33)
观察组	30	24(80.00)	5(16.67)	1(3.33)	29(96.67)
χ^2					4.705
<i>P</i>					0.030

2.3 两组患者恢复情况比较 观察组止痛药物使用量和置管引流量小于对照组,置管引流时间和住院时间短于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 2。

2.4 两组患者炎症因子水平比较 引流 3 d 时,两组血清 IFN-γ、IL-1β、ICAM-1 水平均低于术后即刻(*P*<0.05),且观察组血清 IFN-γ、IL-1β、ICAM-1 水平均低于对照组(*P*<0.05)。见表 3。

2.5 两组患者肺功能比较 术后 1 个月,两组 FEV₁、FVC、MVV 高于术前,而 RV 低于术前,差异均有统计学意义(*P*<0.05);观察组术后 1 个月 FEV₁、FVC、MVV 高于对照组,而 RV 低于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 4。

2.6 两组患者并发症发生情况比较 观察组并发症发生率为 10.00%(3/30),低于对照组的 36.67%(11/30),差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 5。

表 2 两组患者恢复情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	止痛药物使用量(mg)	置管引流量(mL)	置管引流时间(d)	住院时间(d)
对照组	30	168.63±13.73	542.32±24.62	4.78±0.41	11.25±2.04
观察组	30	100.57±10.81	365.41±30.51	2.36±0.27	8.63±1.76
<i>t</i>		21.332	24.715	28.774	5.326
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 两组患者炎症因子水平比较($\bar{x} \pm s$,ng/mL)

组别	<i>n</i>	IFN-γ		IL-1β		ICAM-1	
		术后即刻	引流 3 d	术后即刻	引流 3 d	术后即刻	引流 3 d
对照组	30	13.85±1.92	10.57±0.69*	20.73±1.69	13.96±2.12*	258.36±16.35	206.87±20.28*
观察组	30	13.69±0.87	6.32±0.41*	20.69±1.98	8.69±1.06*	258.97±16.49	173.29±19.66*
<i>t</i>		0.415	29.002	0.084	12.178	-0.143	6.511
<i>P</i>		0.677	<0.001	0.933	<0.001	0.885	<0.001

注:与同组术后即刻比较,**P*<0.05。

表 4 两组患者肺功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	FEV ₁ (L)		FVC(L)		MVV(L/min)		RV(L)	
		术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
对照组	30	0.73±0.13	1.03±0.23*	2.23±0.24	2.71±0.26*	81.24±7.62	98.57±7.41*	5.71±0.36	4.81±0.24*
观察组	30	0.76±0.16	1.48±0.34*	2.18±0.31	3.78±0.31*	81.96±7.51	113.62±7.56*	5.69±0.24	3.26±0.37*
<i>t</i>		−0.797	−6.004	0.698	−20.161	−0.368	−7.787	0.253	19.250
<i>P</i>		0.425	<0.001	0.487	<0.001	0.713	<0.001	0.800	<0.001

注:与同组术前比较,**P*<0.05。

表 5 两组患者并发症发生情况比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	肺部感染	包裹性积液	切口感染	合计
对照组	30	3(10.00)	3(10.00)	5(16.67)	11(36.67)
观察组	30	1(3.33)	1(3.33)	1(3.33)	3(10.00)
χ^2					5.863
<i>P</i>					0.015

3 讨 论

有研究发现,胸部外伤出现血气胸的概率为 60%~70%,病情严重的患者会出现低血压、面色苍白、气促及胸闷等症状^[5]。目前,传统胸腔闭式引流术是治疗创伤性血气胸的最常用方法,具有气体及液体引流顺畅及利于肺破裂口愈合的优点,但手术较复杂,创伤较大,术后并发症多^[6-7]。

近年来,随着超声引导穿刺置管技术的成熟,超声引导下精准化穿刺置管引流术越来越多地应用于临床。超声引导下穿刺置管引流术具有以下优点^[8-11]:(1)操作性强,可在床旁操作,尤其适合身体情况差、不易搬动的患者。(2)风险较低,采用局部浸润麻醉,不影响患者心肺功能,手术全程在超声指导下进行,能避开胸腔部位的重要血管,减少血管损伤及出血风险。(3)治愈率高,引流位置精准,对胸腔内气体和血液引流彻底。(4)能减少医生在诊断时的盲目性,还能检查患者胸腔情况,对于存在胸膜粘连的患者,便于临床医生制订更加积极、有效的治疗方式,可以在一定程度上避免由于诊断错误出现误诊和延误病情的情况。本研究结果显示,观察组临床总有效率[96.67%(29/30)]高于对照组[73.33%(22/30)],操作时间明显短于对照组,置管时间长于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05),说明超声引导下精准化穿刺置管引流术在提升血气胸疗效的同时还能减少置管操作时间,但置管时间会相对增加。原因是传统胸腔闭式引流术采取切开胸壁的方法置管,而引流管置入部位的掌握主要依靠医生经验,进而影响了引流效果,也就在一定程度上缩短了置管时间,增加了置管操作时间;超声引导下精准化穿刺置管引流术置管、引流均在超声引导下进行,医生能精准地掌握积血和气体位置,实现精准化引流,有利于胸腔内气体及积血快速清除,在缩短置管操作时间的同时延长了置管引流时间,从而提升了临床疗效。本研究结果还

显示,观察组止痛药物使用量、置管引流量、置管引流时间和住院时间均短/少于对照组,且并发症发生率[10.00%(3/30)]低于对照组[36.67%(11/30)],差异均有统计学意义(*P*<0.05)。原因可能是,传统胸腔闭式引流术创伤较大,疼痛程度较严重,大多数患者术后需要使用镇痛药物,且置管后容易发生出血、皮下气肿及感染等并发症;同时引流管较粗,容易发生包裹性积液。而超声引导下精准化穿刺置管引流术是在超声引导下进行,能提升穿刺的准确性,避免重要脏器及血管损伤,而且引流管相对较细,对血管及肺组织刺激小,有利于减少术后并发症;同时,超声引导下精准化穿刺置管引流术属于微创技术,创口小,术后恢复快,可减少患者住院时间及止痛药物使用量;此外,术中精准穿刺,可最大限度地抽取积血及气体,从而减少了置管引流量、置管引流时间^[12-14]。

本研究结果还显示,引流 3 d 时,两组血清 IFN- γ 、IL-1 β 、ICAM-1 水平均低于术后即刻,且观察组 IFN- γ 、IL-1 β 、ICAM-1 水平低于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。分析其原因:手术应激被认为是围术期免疫抑制的主要原因,传统胸腔闭式引流术手术创伤大、引流管粗,会加重机体应激反应,进一步加重免疫抑制,因此术后机体随着康复时间的延长,炎症因子水平下降较缓慢。而超声引导穿刺置管引流因对患者机体损伤小,使得机体应激反应轻微,因此术后随着康复进程的发展,炎症因子下降更迅速^[15-17]。术后 1 个月,两组 FEV₁、FVC、MVV 均高于术前,RV 低于术前,差异均有统计学意义(*P*<0.05);且观察组术后 1 个月 FEV₁、FVC、MVV 高于对照组,RV 低于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。表明超声引导下精准化穿刺置管引流术具有改善患者肺功能及减少残气量的作用。究其根源可能是,超声引导穿刺置管引流术能够在超声引导下直接穿刺到达胸腔内的积血及气体,可有效避开机体血管以及肺组织,又因术中及术后引流彻底,既能在术中保护肺功能,又能在术后促使肺功能恢复^[12-13]。

超声引导穿刺置管引流术弊端较少,包括费用较高、穿刺过深会导致神经损伤。超声引导穿刺置管引流术需要注意以下几点^[18-20]:(1)医生需要熟练掌握超声仪器,熟悉机体胸腔解剖位置。(2)穿刺点的选择需要在皮肤无感染的位置进行,动作轻柔。穿刺时

为避免积液外渗,需要经过较多的胸腔正常组织。(3)一般不建议反复冲洗及引流,避免胸腔出血及引流管堵塞等情况。(4)穿刺时要在超声引导下进行,实时监测,避开粗大血管,如果患者出现出血情况,需要调整引流,及时使用止血药物。

综上所述,在床旁超声引导下精准化穿刺置管引流术治疗急诊创伤性血气胸,可以提升疗效,减轻术后炎症反应,改善肺功能,降低术后并发症发生率,利于患者早日康复。

参考文献

[1] 千冬维,罗伟利.围手术期全程复合保温策略对急诊创伤性血气胸手术患者凝血指标及并发症的影响[J].血栓与止血学,2022,28(3):677-678.

[2] 周攀,程玲玲,朱杰,等.胸腔镜下肋骨固定在严重钝性胸部损伤合并血气胸中的效果观察[J].实用临床医药杂志,2022,26(4):55-59.

[3] 罗雷,杨彦辉,李季,等.胸腔镜与开胸手术治疗创伤性血气胸及对应激因子、疼痛因子影响的对照研究[J].创伤外科杂志,2020,22(7):521-524.

[4] 张国良.实用胸部外科学[M].北京:中国医药出版社,2007:392.

[5] 陈鹏,于浩,李海燕,等.肺大泡并发自发性血气胸患者的APACHEⅡ评分、SOFA评分、免疫功能指标的变化及危险因素分析[J].海南医学,2023,34(1):22-25.

[6] 丁世陆,陈松.胸腔闭式引流术带针胸管引流治疗气胸的疗效及对患者生活自理能力的影响[J].安徽医学,2020,41(6):715-716.

[7] 李为朋,王天娇,董雪峰,等.不同管径闭式引流管用于气胸患者胸腔闭式引流术治疗的临床疗效及对患者疼痛评分的影响[J].临床和实验医学杂志,2021,20(13):1412-1415.

[8] 宋小伟,熊妮,曹爱萍,等.超声定位导向经皮肝穿刺胆道引流术治疗恶性梗阻性黄疸的临床研究[J].中西医结合肝病杂志,2023,33(3):227-229.

[9] 张凯,路志宇,高建华,等.中度重症急性胰腺炎早期超声

引导下经皮穿刺置管引流术的临床效果观察[J].贵州医药,2022,46(5):787-788.

[10] 张强,魏高峰,闫士举,等.基于机器学习方法的超声 M 模式气胸图像的分类研究[J].生物医学工程研究,2022,41(2):151-157.

[11] 程峰,邱兆磊,李磊,等.扩大创伤重点超声评估法对多发伤患者气胸的诊断价值[J].临床急诊杂志,2020,21(6):442-445.

[12] 华建军.超声引导下经皮肝穿刺胆管引流术治疗对阻塞性黄疸病人胆红素水平与肝功能的影响研究[J].贵州医药,2022,46(2):226-227.

[13] 倪博,李玲,周军.超声引导下经皮穿刺置管引流术对细菌性肝脓肿患者氧化应激指标及影像学特征的影响[J].分子影像学杂志,2022,45(1):106-109.

[14] 叶俊,李小林,罗正武.自发性气胸患者中心静脉导管常规胸腔闭式引流术中精密调节负压引流调节器的应用观察[J].山东医药,2020,60(27):83-85.

[15] 张琳,王琼莲,李云鹰,等.机械通气加血液灌流与净化治疗车祸创伤性气胸并发呼吸衰竭的临床研究[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2021,16(5):513-518.

[16] 虞华.电视胸腔镜手术与传统开胸手术治疗创伤性血气胸对全身炎症及应激反应的影响[J].药店周刊,2021,30(16):62.

[17] 张国栋,梁佳明,李建强,等.胸管引流对自发性气胸患者肺功能及血清 CRP、WBC、IL-6 水平的影响[J].实用中西医结合临床,2021,21(2):131-132.

[18] 袁佩华.超声引导下经皮胆囊穿刺置管引流术治疗老年急性胆囊炎的临床效果观察[J].中国药物与临床,2021,21(21):3556-3558.

[19] 严志鹏,孟祥栋,汪静,等.超声引导下经皮颈部脓肿精准穿刺置管引流术的价值分析[J].湖南师范大学学报(医学版),2021,18(5):162-165.

[20] 张卫国,马亮亮,邵志江.超声引导经皮肝穿胆道引流与逆行胰胆管造影支架置入术治疗恶性梗阻性黄疸的临床研究[J].肝胆外科杂志,2021,29(6):451-455.

(收稿日期:2023-08-15 修回日期:2024-01-05)

(上接第 1244 页)

[16] LI B, CAO X, AI G, et al. Interleukin-37 alleviates myocardial injury induced by coxsackievirus B3 via inhibiting neutrophil extracellular traps formation[J]. Int Immunopharmacol, 2022, 113(Pt A): 109343.

[17] REN B, CHENG M, LIU C, et al. Perioperative lidocaine and dexmedetomidine intravenous infusion reduce the serum levels of NETs and biomarkers of tumor metastasis in lung cancer patients: a prospective, single-center, double-blinded, randomized clinical trial[J]. Front Oncol, 2023, 13: 1101449.

[18] ZHENG B B, YANG H B, ZHANG J N, et al. Lidocaine alleviates sepsis-induced acute lung injury in mice by suppressing tissue factor and matrix metalloproteinase-2/9[J]. Oxid Med Cell Longev, 2021, 2021: 3827501.

[19] ZHANG Y, TAO G J, HU L, et al. Lidocaine alleviates morphine tolerance via AMPK-SOCS3-dependent neuroinflammation suppression in the spinal cord[J]. J Neuroinflammation, 2017, 14 (1): 211.

[20] LETSON H L, MORRIS J L, BIROS E, et al. Adenosine, lidocaine, and Mg²⁺ fluid therapy leads to 72-hour survival after hemorrhagic shock: a model for studying differential gene expression and extending biological time[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2019, 87(3): 606-613.

[21] 刘海波,刘岳鹏,朱霞,等.利多卡因预处理减轻阿霉素引起的小鼠急性心肌损伤的效果及机制研究[J].河北医科大学学报,2022,43(5):506-511.

(收稿日期:2023-09-09 修回日期:2023-12-19)