

跨肺压监测设定呼吸机参数对腹腔高压模型猪血流动力学及氧代谢的作用

倪海滨 李维勤 柯路 童智慧 聂立 李宁 黎介寿

【摘要】 目的 评价通过跨肺压(Ptp)设定呼吸机参数对腹腔高压(IAH)模型猪血流动力学、氧代谢和呼吸力学的影响。**方法** 将 6 只家猪进行麻醉、气管插管后接呼吸机辅助呼吸,容量控制模式,呼吸机参数设置潮气量(V_T)10 ml/kg,呼吸频率 16 次/min,吸入氧浓度(FiO_2)0.40,呼气末正压(PEEP)5 cm H₂O (1 cm H₂O=0.098 kPa)。置入动脉导管和 Swan-Ganz 导管,测定机械通气 1 h(基础值)的心率、平均动脉压(MAP)、心排血指数(CI)、中心静脉压(CVP)、肺动脉楔压(PAWP)等血流动力学指标,以及气道峰压(Ppeak)、平台压(Pplat)、胸腔内压(Pes)、肺顺应性(Cst)等呼吸力学指标,并行血气分析检查。通过腹腔内注入氮气法复制 25 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)IAH 模型,呼吸机参数不变,持续观察 2 h;随后置入食道测压管,调整 PEEP 使呼气末 Ptp $\geq$ 0(为正值),其余呼吸机参数不变,持续观察 2 h。**结果** 6 只家猪均制模成功,无一发生气压伤和死亡。与基础值比较,IAH 后 1 h、2 h 模型猪心率(次/min)增快(134.3 $\pm$ 5.8、127.3 $\pm$ 3.3 比 117.7 $\pm$ 1.5),MAP(mm Hg)、CVP(mm Hg)和 PAWP(mm Hg)上升(MAP:120.7 $\pm$ 3.8、117.3 $\pm$ 4.8 比 100.4 $\pm$ 6.6,CVP:7.3 $\pm$ 0.3、7.6 $\pm$ 0.9 比 5.6 $\pm$ 0.2,PAWP:14.0 $\pm$ 0.6、14.0 $\pm$ 1.0 比 12.3 $\pm$ 0.3),CI(L $\cdot$ min⁻¹ $\cdot$ kg⁻¹)下降(0.150 $\pm$ 0.019、0.137 $\pm$ 0.014 比 0.179 $\pm$ 0.021);Ppeak(cm H₂O)、Pplat(cm H₂O)、Pes(cm H₂O)上升(Ppeak:46.3 $\pm$ 2.3、47.0 $\pm$ 3.2 比 11.0 $\pm$ 1.6,Pplat:25.7 $\pm$ 1.3、26.0 $\pm$ 1.6 比 9.0 $\pm$ 0.6,Pes:13.7 $\pm$ 0.3、14.3 $\pm$ 0.3 比 2.3 $\pm$ 0.3),Cst(ml/cm H₂O)下降(8.3 $\pm$ 0.3、9.0 $\pm$ 0.6 比 23.0 $\pm$ 1.6);动脉血氧分压(PaO₂,mm Hg)和氧输送量(DO₂,ml $\cdot$ min⁻¹ $\cdot$ kg⁻¹)均下降(PaO₂:142.0 $\pm$ 13.2、140.0 $\pm$ 16.0 比 166.3 $\pm$ 11.3,DO₂:19.40 $\pm$ 2.90、19.88 $\pm$ 4.14 比 25.07 $\pm$ 6.30),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。与 IAH 常规机械通气同时点各指标比较,通过食道压监测 1 h、2 h 时 PaO₂(161.6 $\pm$ 11.9、164.0 $\pm$ 13.6)、DO₂(21.90 $\pm$ 6.21、21.16 $\pm$ 2.78)以及 Cst(12.0 $\pm$ 1.6、12.7 $\pm$ 2.9)均明显改善,CI(0.121 $\pm$ 0.013、0.120 $\pm$ 0.012)则进一步下降,反映组织灌注的血乳酸(mmol/L)明显下降(1.60 $\pm$ 0.12 比 2.70 $\pm$ 0.44,1.67 $\pm$ 0.07 比 2.27 $\pm$ 0.13),Pplat(31.3 $\pm$ 3.4、31.7 $\pm$ 3.2)显著升高,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);而动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、心率、MAP、CVP、PAWP 则无明显变化。**结论** IAH 状态下通过 Ptp 设定呼吸机参数能改善模型猪的氧分压及 Cst,对血流动力学指标影响较小。

【关键词】 腹腔高压; 跨肺压; 猪模型; 血流动力学; 氧代谢

Effect of mechanical ventilation guided by transpulmonary pressure on hemodynamics and oxygen metabolism of porcine model of intra-abdominal hypertension NI Hai-bin, LI Wei-qin, KE Lu, TONG Zhi-hui, NIE Yao, LI Ning, LI Jie-shou. Department of Surgery, Jinling Hospital, Nanjing University School of Medicine, Nanjing 210002, Jiangsu, China; Jiangsu Province Hospital on Integration of Chinese and Western Medicine, Nanjing 210028, Jiangsu, China

Corresponding author: LI Wei-qin, Email: qsp1999@126.com

【Abstract】 Objective To assess the effect of mechanical ventilation (MV) guided by transpulmonary pressure (Ptp) on hemodynamics and oxygen metabolism of porcine model of intra-abdominal hypertension (IAH). **Methods** All 6 pigs were anesthetized and received MV. Volume-assist control was set; tidal volume (V_T) was 10 ml/kg, respiratory rate (RR) was 16 bpm, inhaled oxygen concentration (FiO_2) was 0.40 and positive end-expiratory pressure (PEEP) was set at 5 cm H₂O (1 cm H₂O=0.098 kPa). Following baseline observations, high intra-abdominal pressure (IAP) with intraperitoneal nitrogen inflation was induced in all 6 pigs. The IAP was increased to 25 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa). Two hours later, PEEP was adjusted to such a level that Ptp during end-expiratory occlusion remained at a level above 0 cm H₂O for 2 hours by measuring esophageal pressure, and with the rest parameters of breathing machine remaining constant. During the experimental period, hemodynamic parameters including heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), cardiac output index (CI), central venous pressure (CVP), pulmonary arterial wedge pressure (PAWP), and respiratory mechanics index of peak airway pressure (Ppeak), plateau pressure (Pplat), esophageal pressure (Pes) and static compliance (Cst) were continuously recorded with the aid of Swan-Ganz catheter and electrocardiogram. Oxygen partial pressure of arterial blood (PaO₂) and carbon dioxide partial pressure of arterial blood (PaCO₂) were measured by blood-gas analysis. Systemic oxygen delivery (DO₂) and systemic oxygen consumption (VO₂) were calculated according to blood-gas analysis of arterial and central venous blood. **Results** No porcine model showed barotrauma and death. Compared with

baseline, at 1 hour and 2 hours after induction of IAH in the animals, HR (bpm) increased significantly (134.3 ± 5.8 , 127.3 ± 3.3 vs. 117.7 ± 1.5). MAP (mm Hg), CVP (mm Hg) and PAWP (mm Hg) became higher (MAP: 120.7 ± 3.8 , 117.3 ± 4.8 vs. 100.4 ± 6.6 ; CVP: 7.3 ± 0.3 , 7.6 ± 0.9 vs. 5.6 ± 0.2 ; PAWP: 14.0 ± 0.6 , 14.0 ± 1.0 vs. 12.3 ± 0.3), CI ($L \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$) was lowered (0.150 ± 0.019 , 0.137 ± 0.014 vs. 0.179 ± 0.021), Ppeak (cm H₂O), Pplat (cm H₂O), Pes (cm H₂O) were increased significantly (Ppeak: 46.3 ± 2.3 , 47.0 ± 3.2 vs. 11.0 ± 1.6 ; Pplat: 25.7 ± 1.3 , 26.0 ± 1.6 vs. 9.0 ± 0.6 ; Pes: 13.7 ± 0.3 , 14.3 ± 0.3 vs. 2.3 ± 0.3), Cst (ml/cm H₂O), PaO₂ (mm Hg) and DO₂ ($ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$) showed significant lowering (Cst: 8.3 ± 0.3 , 9.0 ± 0.6 vs. 23.0 ± 1.6 ; PaO₂: 142.0 ± 13.2 , 140.0 ± 16.0 vs. 166.3 ± 11.3 ; DO₂: 19.40 ± 2.90 , 19.88 ± 4.14 vs. 25.07 ± 6.30 , all $P < 0.05$). However, compared to routine ventilation, at 1 hour and 2 hours after PEEP had been adjusted according to measurements of esophageal pressure, PaO₂, DO₂ and Cst increased significantly (PaO₂: 161.6 ± 11.9 , 164.0 ± 13.6 ; DO₂: 21.90 ± 6.21 , 21.16 ± 2.78 ; Cst: 12.0 ± 1.6 , 12.7 ± 2.9). CI became lower (0.121 ± 0.013 , 0.120 ± 0.012) and Pplat was higher (31.3 ± 3.4 , 31.7 ± 3.2 , all $P < 0.05$). The lactate (mmol/L) was also decreased significantly (1.60 ± 0.12 vs. 2.70 ± 0.44 , 1.67 ± 0.07 vs. 2.27 ± 0.13 , both $P < 0.05$). PaCO₂, HR, MAP, CVP and PAWP showed no significant differences compared to IAH pigs ventilated with lower PEEP (all $P > 0.05$). **Conclusion** There were remarkable effects on oxygen metabolism and Cst and less influence on hemodynamics in response to MV guided by Ptp. The results of this study are in favor of setting Ptp according to measurements of esophageal pressure in pigs with IAH.

【Key words】 Intra-abdominal hypertension; Transpulmonary pressure; Porcine model; Hemodynamics; Oxygen metabolism

实验与临床研究表明,腹腔高压(IAH)对机体呼吸功能可产生显著影响^[1-2],IAH 时急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征(ALI/ARDS)的发生率明显升高^[3-4]。但目前对于 ALI/ARDS 患者如何设定呼吸机参数来改善呼吸功能、纠正低氧血症观点不一。根据 ARDS 治疗指南^[5-7]对于 ALI/ARDS 患者,呼吸机设定的潮气量(V_T)、呼气末正压(PEEP)的值应使气道平台压(Pplat) < 30 cm H₂O (1 cm H₂O = 0.098 kPa),以减轻气压伤。但近年来 Talmor 等^[8]的研究表明,使用食道压(即胸腔内压, Pes)设置 PEEP 使跨肺压(Ptp)在呼气末保持正值,可提高患者的肺顺应性(Cst)和氧合指数,降低病死率。根据 Talmor 等^[8]的研究,要使 Ptp 在呼气末保持正值必须设置更高的 PEEP。但 2006 年国际腹腔间隔综合征委员会(WSACS)指出:高 PEEP 的设置是腹腔压力(IAP)升高的独立危险因素^[9],因此,在 IAH 状态下如何设置呼吸机参数值得研究。

合理的呼吸机参数设置应能改善机体的氧供、提高患者的 Cst、减轻气压伤,并且尽可能减少对患者血流动力学的影响,保持机体内稳态。基于以上研究背景,本研究中通过 ARDS 协作网(ARDSNet)指南及 Pes 监测来设定呼吸机参数,旨在评价两种机

械通气策略在 IAH 状态下对血流动力学、氧代谢及呼吸力学的影响。

1 材料与方法

1.1 动物:健康家猪 6 只,雌雄不限,体重(23.5 ± 2.8) kg,南京军区南京总医院动物实验中心提供。氯胺酮 20 mg/kg 肌肉注射诱导麻醉动物,丙泊酚 3~5 mg · kg⁻¹ · h⁻¹持续静脉泵注维持麻醉;气管插管后接呼吸机辅助呼吸,呼吸模式为容量控制通气(VCV),设定 V_T 10 ml/kg,呼吸频率 16 次/min,吸入氧浓度(FiO₂) 0.40, PEEP 5 cm H₂O。

1.2 血流动力学监测:采用左、右颈内静脉穿刺, Swan-Ganz 漂浮导管接压力换能器,监测心排血量(CO)、中心静脉压(CVP)、肺动脉压(PAP)、肺动脉楔压(PAWP)、平均动脉压(MAP);通过动脉导管和 Swan-Ganz 导管分别抽取动脉和中心静脉血进行血气分析。

1.3 实验步骤:动物全麻后机械通气 1 h 作为基础值。采用自动控制气腹机腹腔内注入氮气法复制 25 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa) IAH 模型[CO₂ 气腹可能导致一定量 CO₂ 被吸收从而影响血二氧化碳分压(PCO₂)]。呼吸机参数不变,持续 2 h;随后置入食道测压管,调整 PEEP 使呼气末 Ptp 为正值,其余呼吸机参数不变,持续 2 h 结束实验。实验期间每小时记录 1 次动物的血流动力学、氧代谢及呼吸力学指标。

1.4 食道测压管置入法:将导管经模型猪口咽部插入食道,置入深度约 30 cm,将导管另一端与呼吸机食道测压管连接,经三通连接口向导管气囊内注入

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.09.010

基金项目:全军医药卫生科研基金资助项目(06G041)

作者单位:210002 江苏,南京大学医学院临床学院,南京军区南京总医院全军普通外科研究所(倪海滨、李维勤、柯路、童智慧、聂占、李宁、黎介寿);江苏省中西医结合医院急诊科(倪海滨)

通信作者:李维勤,Email:qsp1999@126.com

5 ml 空气,再回抽 4.5 ml,可见与呼吸相关的压力波动,证实导管在膈肌以下;然后将导管逐渐外撤直至压力波动基本消失,表明气囊在食管胸腔段。

1.5 参数计算: $P_{tp} = P_{alv} - P_{es}$; $CI = CO/\text{体重}$; $DO_2 = CI \times CaO_2 \times 10$; $CaO_2 = 1.34 \times Hb \times SaO_2 + 0.0031 \times PaO_2$; $VO_2 = CI \times [CaO_2 - (1.34 \times Hb \times SvO_2 + 0.0031 \times PvO_2)] \times 10$ 。其中: P_{alv} 为肺泡压, CI 为心排血量指数, DO_2 为氧输送, CaO_2 为动脉血氧含量, Hb 为血红蛋白, SaO_2 为动脉血氧饱和度, PaO_2 为动脉血氧分压, VO_2 为氧消耗, SvO_2 为静脉血氧饱和度, PvO_2 为静脉血氧分压。

1.6 统计学方法: 采用 SPSS 15.0 软件进行统计学处理,比较各阶段血流动力学、氧代谢及呼吸力学值的变化。数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计量资料先进行方差齐性检验,均数比较采用 t 检验或方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

6 只家猪均制模成功,无一发生气压伤和死亡。表 1 结果显示,与基础状态相比,IAH 1 h、2 h 模型猪血流动力学指标中心率增快,MAP、CVP 和 PAWP 上升,CI 下降;氧代谢指标中 PaO_2 和 DO_2 下降;呼吸力学指标中气道峰压(Ppeak)、Pplat、Pes 上升,Cst 下降;上述指标变化差异均有统计学意义($P < 0.05$)。通过 Ptp 监测加大 PEEP 使呼气末 Ptp 为正值,结果 IAH 猪的 PaO_2 、 DO_2 、Cst 明显改善,CI 则进一步下降,反映组织灌注的血乳酸水平明显下降,Pplat 显著升高,与 IAH 常规机械通气同时间点各指标比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。

3 讨论

IAH 状态下 IAP 通过膈肌传递引起 Pes 升高,相应气道压升高,导致通气阻力上升,肺实质被压缩;与此同时,机械通气时气压作用于肺泡时,也对气道、胸腔产生不同程度的压力。因此,患者 Pes 的差异即 Ptp 的不同,导致相同的机械通气参数作用于病理改变不同的肺脏时产生的结果不同。应用 Pes 监测指导 PEEP,使 Ptp 在呼气末保持正值,即提供一个相对量化的指标防止肺泡的反复塌陷或过度扩张,以减轻气压伤、改善氧合,这一呼吸机支持策略具有一定的理论基础。但在 IAH 状态下,这一机械通气策略对机体血流动力学、氧代谢及呼吸力学产生怎样的影响,国内外未见报道。

本研究中通过复制 IAH 猪模型,评价通过 Ptp 设定呼吸机参数对 IAH 模型猪血流动力学和氧代谢的影响。结果显示,IAH 后模型猪心率明显加快,MAP、CVP 和 PAWP 上升,CI 下降;呼吸力学指标 Ppeak、Pplat、Pes 上升,Cst 下降。有研究显示,IAH 时由于压力传递以及交感神经兴奋性增高引起 MAP、CVP 和 PAWP 上升^[10];而回心血量下降导致 CO 减少。还有研究发现,当 IAP 达 15 mm Hg 以上时肺实质即开始受压,而且随着 IAP 的升高,Pes 亦相应升高,肺实质被压缩,肺容积减少,肺泡膨胀不全,肺泡死腔增加,Ppeak 及 Pplat 明显增加;肺内分流指数增加,通气/血流比例失常,导致 PaO_2 和 DO_2 等氧代谢指标下降^[11]。

本研究发现,通过 Pes 监测加大 PEEP 使呼气末 Ptp 为正值,可明显降低 IAH 猪的 PaO_2 、 DO_2 及

表 1 Ptp 监测设定呼吸机参数对 IAH 模型猪血流动力学、氧代谢及呼吸力学的影响($\bar{x} \pm s$)

时间	动物数	心率 (次/min)	MAP (mm Hg)	CI (L · min ⁻¹ · kg ⁻¹)	CVP (mm Hg)	PAWP (mm Hg)	pH 值	PaO ₂ (mm Hg)	PaCO ₂ (mm Hg)
基础值	6	117.7± 1.5	100.4±6.6	0.179±0.021	5.6±0.2	12.3±0.3	7.419±0.016	166.3±11.3	40.1±1.5
IAH 1 h	6	134.3± 5.8 ^a	120.7±3.8 ^a	0.150±0.019 ^a	7.3±0.3 ^a	14.0±0.6 ^a	7.401±0.016	142.0±13.2 ^a	42.6±0.8
IAH 2 h	6	127.3± 3.3 ^a	117.3±4.8 ^a	0.137±0.014 ^a	7.6±0.9 ^a	14.0±1.0 ^a	7.402±0.015	140.0±16.0 ^a	43.2±3.1
Ptp 1 h	6	132.3± 8.4	119.3±3.8	0.121±0.013 ^b	7.1±0.7	15.0±1.5	7.409±0.006	161.6±11.9 ^b	42.6±1.4
Ptp 2 h	6	139.0±13.4	119.7±3.0	0.120±0.012 ^b	7.2±0.8	15.0±1.4	7.425±0.015	164.0±13.6 ^b	39.9±1.6

时间	动物数	DO ₂ (ml · min ⁻¹ · kg ⁻¹)	VO ₂ (ml · min ⁻¹ · kg ⁻¹)	乳酸 (mmol/L)	Ppeak (cm H ₂ O)	Pplat (cm H ₂ O)	Pes (cm H ₂ O)	Cst (ml/cm H ₂ O)
基础值	6	25.07±6.30	6.48±1.15	2.57±0.07	11.0±1.6	9.0±0.6	2.3±0.3	23.0±1.6
IAH 1 h	6	19.40±2.90 ^a	7.95±1.51	2.70±0.44	46.3±2.3 ^a	25.7±1.3 ^a	13.7±0.3 ^a	8.3±0.3 ^a
IAH 2 h	6	19.88±4.14 ^a	7.99±1.23	2.27±0.13	47.0±3.2 ^a	26.0±1.6 ^a	14.3±0.3 ^a	9.0±0.6 ^a
Ptp 1 h	6	21.90±6.21 ^b	7.57±2.13	1.60±0.12 ^b	48.3±3.0	31.3±3.4 ^b	14.4±0.7	12.0±1.6 ^b
Ptp 2 h	6	21.16±2.78 ^b	7.49±1.89	1.67±0.07 ^b	48.7±3.7	31.7±3.2 ^b	15.0±0.6	12.7±2.9 ^b

注:Ptp:跨肺压,IAH:腹腔高压,MAP:平均动脉压,CI:心排血量指数,CVP:中心静脉压,PAWP:肺动脉楔压, PaO_2 :动脉血氧分压, $PaCO_2$:动脉血二氧化碳分压, DO_2 :氧输送, VO_2 :氧消耗,Ppeak:气道峰压,Pplat:气道平台压,Pes:胸腔内压,Cst:肺顺应性;与基础值比较,^a $P < 0.05$;与 IAH 相应时间点比较,^b $P < 0.05$;1 mm Hg=0.133 kPa,1 cm H₂O=0.098 kPa

Cst; PaCO₂ 稍有升高,但差异无统计学意义。值得注意的是,在高 PEEP 时,CI 进一步下降,反映组织灌注的血乳酸水平也呈下降趋势,这可能主要与组织氧供改善有关。本研究显示,调高 PEEP 后 Pplat 明显升高,均值超过 30 cm H₂O。根据 ARDS 研究结果提示,对于 ALI/ARDS 患者 Pplat 应 < 30 cm H₂O,以减轻气压伤^[5-6]。说明 IAH 状态下加大 PEEP 使呼气末 Ptp 为正值改善了动物的氧代谢,在 Pplat > 30 cm H₂O 时无气压伤发生。因此,对 IAH 患者机械通气时,限制 Pplat 的策略有待进一步研究。

本研究中将实验猪复制成 25 mm Hg 的 IAH 模型是参照文献确定。Mentula 等^[12]研究认为对 IAP 在 25 mm Hg 以上的患者应选择及时手术减压;黎介寿^[13]指出,当 IAP 达 35 cm H₂O 时应毫不犹豫地剖腹以腹腔减压;而我们在临床上观察发现,当 IAP 超过 25 mm Hg 时,首要问题应是通过穿刺、引流、手术等方式及时减压,以解除 IAH 对机体血流动力学及氧代谢的影响^[14]。

本研究中将基础状态及 IAH 时呼吸机初始参数 FiO₂ 设定为 0.40, PEEP 设定为 5 cm H₂O,这是按 ARDSnet 的推荐意见,根据 FiO₂ 设定 PEEP 值。如果将 FiO₂ 设置得更高,则相应调高 PEEP,可能与 Ptp 设定的 PEEP 差距缩小,从而影响氧代谢结果的观察。

综上,本研究显示,通过 Ptp 设定呼吸机参数能明显改善 IAH 状态下实验猪的 PaO₂ 及 Cst,对血流动力学指标影响较小。

参考文献

- [1] 孙华,翁卫群,陈峰,等.腹内压监测在多器官功能障碍综合征防治中的意义.中国危重病急救医学,2004,16:687-688.

- [2] 曾红科.腹腔间隙综合征的研究进展.中国危重病急救医学,2006,18:446-448.
- [3] Malbrain ML, Deeren D, De Potter TJ. Intra-abdominal hypertension in the critically ill; it is time to pay attention. Curr Opin Crit Care, 2005, 11: 156-171.
- [4] Al-Bahrani AZ, Abid GH, Holt A, et al. Clinical relevance of intra-abdominal hypertension in patients with severe acute pancreatitis. Pancreas, 2008, 36: 39-43.
- [5] The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med, 2000, 342: 1301-1308.
- [6] Briel M, Meade M, Mercat A, et al. Higher vs lower positive end-expiratory pressure in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: systematic review and Meta-analysis. JAMA, 2010, 303: 865-873.
- [7] 中华医学会重症医学分会.急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南(2006).中国危重病急救医学,2006,18:706-710.
- [8] Talmor D, Sarge T, Malhotra A, et al. Mechanical ventilation guided by esophageal pressure in acute lung injury. N Engl J Med, 2008, 359: 2095-2104.
- [9] Cheatham ML, Malbrain ML, Kirkpatrick A, et al. Results from the international conference of experts on intraabdominal hypertension and abdominal compartment syndrome I. recommendations. Intensive Care Med, 2007, 33: 951-962.
- [10] 倪海滨,李维勤,柯路,等.腹腔高压对急性坏死性胰腺炎血流动力学影响的实验研究.中华外科杂志,2011,49:428-431.
- [11] Vivier E, Metton O, Piriou V, et al. Effects of increased intra-abdominal pressure on central circulation. Br J Anaesth, 2006, 96: 701-707.
- [12] Mentula P, Hienonen P, Kemppainen E, et al. Surgical decompression for abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis. Arch Surg, 2010, 145: 764-769.
- [13] 黎介寿.腹腔间室综合征.肠外与肠内营养,2004,11:322-323.
- [14] 虞文魁,李维勤,李宁,等.急性胰腺炎并发急性肺损伤的影响因素及临床意义.中国危重病急救医学,2004,16:100-102.

(收稿日期:2011-05-20)

(本文编辑:李银平)

• 科研新闻速递 •

高渗盐水不能降低失血性休克过程中血脑屏障微循环中性粒细胞与内皮细胞的相互作用

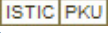
以往研究表明高渗生理盐水(HTS)能够降低全身微循环中多核中性粒细胞(PMN)活性,并抑制中性粒细胞和内皮细胞(EC)之间的相互作用,但目前尚未研究 HTS 对血脑屏障微循环内皮细胞的作用。因此,美国研究人员探讨了失血性休克过程中用 HTS 治疗能否降低血脑屏障微循环中 PMN 与 EC 的相互作用。实验方法:20 只 Wistar 大鼠(250~350 g)随机分为两组,全部采用放血法制备失血性休克模型(平均动脉压在 30~35 mm Hg 维持 1 h 视为模型制备成功,1 mm Hg=0.133 kPa),一组用 5% 的 HTS(6 ml/kg)进行复苏(HTS 组);另一组用 2 倍失血量的乳酸钠林格液复苏(RL 组)。用 6G-罗丹明标记软脑膜小静脉中的 PMN,并在放血开始时、放血结束时、复苏完成后即刻及之后每 15~30 min 用视频显微镜监测 PMN,同时分析各时间点的血流动力学参数和动脉血气情况,用离线镜头分析比较两组间的 PMN 与 EC 的交互作用。结果显示:失血后两组动物均出现明显的代谢性酸中毒($P < 0.01$),复苏后各时间点两组血压变化无显著差异;所有观察点均未观测到 HTS 组 PMN 聚集和黏附能力异常,但 RL 组 PMN 与 EC 的相互作用却出现了明显而持续的降低。结论:与全身微循环的研究结果相反,HTS 可能会激活血脑屏障微循环 PMN,促使其与 EC 相互作用,其机制是否缘于独特的血脑屏障结构尚需进一步研究分析。

姚甲瑞,编译自《J Trauma》,2011,71:275-282;胡森,审校

跨肺压监测设定呼吸机参数对腹腔高压模型猪血流动力学及氧代谢的作用

作者: [倪海滨](#), [李维勤](#), [柯路](#), [童智慧](#), [聂垚](#), [李宁](#), [黎介寿](#), [NI Hai-bin](#), [LI Wei-qin](#), [KE Lu](#), [TONG Zhi-hui](#), [NIE Yao](#), [LINing](#), [Ll Jie-shou](#)

作者单位: [倪海滨, NI Hai-bin \(210002江苏, 南京大学医学院临床学院, 南京军区南京总医院全军普通外科研究所; 江苏省中西医结合医院急诊科\), 李维勤, 柯路, 童智慧, 聂垚, 李宁, 黎介寿, LI Wei-qin, KE Lu, TONG Zhi-hui, NIE Yao, LINing, Ll Jie-shou \(210002江苏, 南京大学医学院临床学院, 南京军区南京总医院全军普通外科研究所\)](#)

刊名: [中国危重病急救医学](#) 

英文刊名: [Chinese Critical Care Medicine](#)

年, 卷(期): 2011, 23(9)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgwzbjjyx201109010.aspx