

腹腔感染合并腹内高压患者血浆 Apelin 水平的变化

张明¹, 童静¹, 郭献阳¹, 陈如杰¹, 范小芳²

(温州医学院附属第二医院 ①重症医学科, ②机能实验教学中心, 浙江 温州 325027)

【摘要】目的 探讨腹腔感染并腹腔内高压 (IAH) 患者血浆 Apelin 水平变化及其与腹腔内压力 (IAP) 的关系。**方法** 选择 2008 年 7 月至 2012 年 5 月本院重症医学科收治的成人腹腔感染患者 43 例, 根据 IAP 分为单纯腹腔感染 (OIN) 组 9 例, IAH 组 18 例及腹腔间隔室综合征 (ACS) 组 16 例, 以同期 17 例健康志愿者为健康对照组。检测患者入住重症监护病房 (ICU) 时血浆 Apelin、降钙素原 (PCT)、C-反应蛋白 (CRP)、N 末端脑钠肽前体 (NT-proBNP)、血小板计数 (PLT)、白细胞计数 (WBC)、血乳酸 (Lac)、血浆白蛋白 (Alb)、出凝血指标、肌酐 (Cr) 和 IAP 水平; 将患者再按是否行腹腔减压术分为非手术组 (12 例) 及手术组 (31 例)。于术前及术后 1、3、5 d 经肘静脉取血, 采用放射免疫法 (RIA) 测定血浆 Apelin 水平, 并观察血浆 Apelin 与 IAP 水平的相关性。**结果** ①与健康对照组比较, OIN 组、IAH 组、ACS 组性别、年龄比较差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$); 3 组 CRP (mg/L)、PCT ($\mu\text{g/L}$)、Lac (mmol/L)、Apelin (ng/L)、NT-proBNP (ng/L)、凝血酶原时间 (PT, s)、活化部分凝血活酶时间 (APTT, s)、Cr ($\mu\text{mol/L}$)、IAP (mm Hg, 1 mm Hg=0.133 kPa) 均升高, 以 ACS 组升高更显著 (CRP: 18.4 ± 2.2 比 6.4 ± 1.5 , PCT: 14.2 ± 9.7 比 0.2 ± 0.1 , Lac: 2.3 ± 0.8 比 1.5 ± 0.6 , Apelin: 148.3 ± 34.9 比 57.1 ± 28.3 , NT-proBNP: 934.5 ± 320.3 比 596.7 ± 240.7 , PT: 19.7 ± 9.1 比 13.6 ± 0.5 , APTT: 58.2 ± 29.7 比 33.6 ± 8.4 , Cr: 148.4 ± 39.5 比 77.9 ± 21.3 , IAP: 24.8 ± 4.2 比 3.9 ± 1.6 , $P<0.05$ 或 $P<0.01$); OIN 组和 IAH 组 WBC 均升高, ACS 组降低 (13.3 ± 0.3 、 16.7 ± 0.5 、 1.0 ± 0.8 比 5.9 ± 0.6 , 均 $P<0.01$); 3 组 PLT ($\times 10^9/\text{L}$)、血浆 Alb (g/L) 水平均降低, 以 ACS 组降低更显著 (PLT: 99.7 ± 34.7 比 196.2 ± 40.1 , Alb: 24.8 ± 10.3 比 39.1 ± 11.4 , 均 $P<0.05$)。②术后 3 d、5 d, 手术组 Apelin 水平 (ng/L) 均较非手术组明显降低, 以术后 3 d 下降更快 (88.3 ± 27.6 比 103.8 ± 29.1 , $P<0.01$)。③患者血浆 Apelin 水平与 IAP 水平呈显著正相关 ($r=0.585$, $P<0.05$)。**结论** 腹腔感染患者血浆 Apelin 水平升高, 以 ACS 升高明显, 腹腔减压后, 血浆 Apelin 浓度下降, 其水平与腹腔灌注压呈正相关。提示 Apelin 参与腹腔感染基础上的 IAH 及 ACS 的病理生理过程, 有一定的临床意义。

【关键词】 腹腔感染; 腹腔内高压; 腹腔间隔室综合征; Apelin

The change of plasma Apelin concentration in patients of abdominal infection with intra-abdominal hypertension ZHANG Ming*, TONG Jing, GUO Xian-yang, CHEN Ru-jie, FAN Xiao-fang. *Department of Critical Care Medicine, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou 325027, Zhejiang, China

Corresponding author: ZHANG Ming, Email: zhangmingwzmc@126.com

【Abstract】Objective To evaluate the change of plasma Apelin in patients of abdominal infection with intra-abdominal hypertension (IAH) and the relationship between Apelin plasma concentration and intra-abdominal pressure (IAP). **Methods** According to the level of IAP, 43 patients with intra-abdominal infection in department of critical care medicine from July 2008 to May 2012 were divided into only intra-abdominal infection (OIN) group (9 cases), IAH group (18 cases) and abdominal compartment syndrome (ACS) group (16 cases); 17 volunteers in the corresponding period were enrolled as the healthy control group in the study. The levels of plasma Apelin, procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP), N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), platelet count (PLT), white blood cell (WBC) count, blood lactate (Lac), plasma albumin (Alb), coagulation parameters, creatinine (Cr) and IAP were monitored when the patients were admitted into intensive care unit (ICU). According to whether the patient was necessary to perform the abdominal decompression operation, the patients were divided into no operation group (12 cases) and operation group (31 cases). The blood was collected from the ulnar vein before operation and 1, 3, 5 days after operation. The concentrations of plasma Apelin were measured by radioimmunoassay (RIA). The correlation between the concentration of plasma Apelin and the level of IAP was evaluated. **Results** ① There were no differences in sex and age in OIN, IAH and ACS group compared with the healthy control group (all $P>0.05$); the CRP (mg/L), PCT ($\mu\text{g/L}$), Lac (mmol/L), Apelin (ng/L), NT-proBNP (ng/L), prothrombin time (PT, s), activated partial thromboplastin time (APTT, s), Cr ($\mu\text{mol/L}$), IAP (mm Hg, 1 mm Hg=0.133 kPa) in OIN, IAH and ACS groups were significantly increased, especially in ACS group (CRP: 18.4 ± 2.2 vs. 6.4 ± 1.5 , PCT: 14.2 ± 9.7 vs. 0.2 ± 0.1 , Lac: 2.3 ± 0.8 vs. 1.5 ± 0.6 , Apelin: 148.3 ± 34.9 vs. 57.1 ± 28.3 , NT-proBNP: 934.5 ± 320.3 vs. 596.7 ± 240.7 , PT: 19.7 ± 9.1 vs. 13.6 ± 0.5 , APTT: 58.2 ± 29.7 vs. 33.6 ± 8.4 , Cr: 148.4 ± 39.5 vs. 77.9 ± 21.3 , IAP: 24.8 ± 4.2 vs. 3.9 ± 1.6 , $P<0.05$ or $P<0.01$); the levels of WBC were increased in OIN and IAH groups, but the level was reduced in ACS group compared with that in the healthy control group (13.3 ± 0.3 , 16.7 ± 0.5 , 1.0 ± 0.8 vs. 5.9 ± 0.6 , all $P<0.01$); the PLT ($\times 10^9/\text{L}$) and plasma Alb (g/L) were reduced in OIN, IAH and ACS groups compared with those in healthy control group, especially in ACS group (PLT: 99.7 ± 34.7 vs. 196.2 ± 40.1 , Alb: 24.8 ± 10.3 vs. 39.1 ± 11.4 , both $P<0.05$). ② Three days and 5 days after abdominal decompression operation,

the level of plasma Apelin (ng/L) in operation group was significantly reduced compared with that of no operation group, and the reduction was more prominent on the 3rd day after the operation (88.3 ± 27.6 vs. 103.8 ± 29.1 , $P < 0.01$). ③ The plasma Apelin concentration in patients of abdominal infection was significantly positively correlated with the level of IAP ($r=0.585$, $P < 0.05$). **Conclusions** The level of plasma Apelin is elevated in patients with intra-abdominal infection, especially prominent in patients with ACS, and after abdominal decompression operation, its plasma level is lowered and positively correlated with the height of IAH, suggesting that Apelin might be involved in the patho-physiological process in IAH and ACS on the basis of abdominal infection and have certain clinical significance.

【Key words】 Intra-abdominal infection; Intra-abdominal hypertension; Abdominal compartment syndrome; Apelin

腹腔内压力 (IAP) 持续或反复增高 ≥ 12 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa) 称为腹腔内高压 (IAH)。若 IAP 持续升高 > 20 mm Hg 时, 腹腔内器官血流受阻、组织器官功能和活性受到威胁, 即可能形成腹腔间隔室综合征 (ACS), ACS 是 IAH 最为严重的一种形式, 可导致继发性多器官功能损害或衰竭^[1]。腹腔感染并发 IAH 尤其 ACS 是重症医学科收治的常见病种之一。尽管对腹腔感染、脓毒症和 ACS 发生的病理生理机制及其转归的认识不断加深, 但临床上其发生率及病死率仍较高^[2]。Apelin 是近期发现的小分子活性肽, 临床上有广泛的病理生理作用, 且与腹腔脓毒性休克有关, 在胃肠道系统广泛存在。探讨腹腔感染并发 ACS 患者血浆 Apelin 水平的变化具有一定的临床意义。

1 对象和方法

1.1 病例纳入和排除标准

1.1.1 纳入标准: ① 临床上有腹腔感染体征, 且有明确的影像资料辅助诊断或手术所见的腹腔感染; ② IAH 诊治符合 2009 年中华医学会发布世界腹腔间隔室综合征协会 (WSACS) 提出的关于 ACS 诊治标准; ③ 病史系直系家属提供且资料完整; ④ 对本研究的目的与可能的风险要得到患者或家属的知情同意并合作。

1.1.2 排除标准: 肿瘤晚期, 合并各种急慢性传染病, 急性冠脉综合征, 原发性高血压, 糖尿病, 高体质指数 (BMI) 及中央性肥胖, 慢性肾病等。

1.2 对象及分组: 采用前瞻性研究方法, 将 2008 年 7 月至 2012 年 5 月入住本院重症医学科的 43 例成人腹腔感染患者按 IAP 不同分为单纯腹腔感染 (OIN) 组 9 例、IAH 组 18 例、ACS 组 16 例, 以同期 17 例健康志愿者为健康对照。将患者再按是否行腹腔减压术分为手术组 (31 例) 和非手术组 (12 例)。

本研究符合医学伦理学标准, 并经医院伦理委

员会批准, 所有治疗取得患者或家属的知情同意。

1.3 治疗方法: 患者均依据标准诊疗流程进行治疗, 包括采用早期液体复苏达标治疗, 必要时外科手术介入清除坏死组织, 腹腔减压引流, 合理应用抗菌药物, 呼吸机支持, 连续性肾脏替代治疗 (CRRT), 输入新鲜冰冻血浆及人白蛋白, 控制血糖及维持电解质、酸碱平衡等。

1.4 观察指标及方法: 记录患者的性别、年龄、原发病, 检测患者入住重症监护病房 (ICU) 时血浆 Apelin、降钙素原 (PCT)、C-反应蛋白 (CRP)、N 末端脑钠肽前体 (NF-proBNP)、血小板计数 (PLT)、白细胞计数 (WBC)、血乳酸 (Lac)、血浆白蛋白 (Alb)、出凝血指标 [如凝血酶原时间 (PT)、活化部分凝血活酶时间 (APTT)]、肌酐 (Cr) 和 IAP 水平。于术前和术后 1、3、5 d 经肘静脉采血 3 ml, 置于预冷、含 10% 乙二胺四乙酸二钠 ($\text{EDTA} \cdot \text{Na}_2$) 30 μl 和抑肽酶 40 μl 的小离心管 (EP 管), 4 $^{\circ}\text{C}$ 离心 15 min, 取上清液, 置于 -70 $^{\circ}\text{C}$ 低温冰箱保存。采用放射免疫法 (RIA) 测定血浆 Apelin 含量, 试剂盒由美国 Phoenix Pharmaceuticals Tnc. 公司提供, 操作严格按试剂盒说明书进行。

1.5 统计学处理: 采用 SPSS 11.5 统计软件, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 符合正态分布的计量资料用 t 检验, 多组间比较采用方差分析, 非正态分布的资料采用非参数检验, 采用 Pearson 直线相关分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 健康对照组及腹腔感染各组相关参数比较 (表 1): 与健康对照组比较, OIN 组、IAH 组及 ACS 组性别、年龄比较差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$); 3 组 CRP、PT、APTT 明显升高 (均 $P < 0.05$), 但 3 组间比较差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$); 3 组 PLT 及血浆 Alb 下降, ACS 组下降更显著 (均 $P < 0.05$); OIN 组及 IAH 组 WBC 升高, ACS 组下降 (均 $P < 0.01$); 3 组 PCT、Apelin、IAP 水平均升高, 以 ACS 组升高更

表 1 健康对照组及腹腔感染各组相关参数比较

组别	例数	性别 (例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	CRP (mg/L, $\bar{x} \pm s$)	PLT ($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	WBC ($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	PCT ($\mu g/L$, $\bar{x} \pm s$)	Lac (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
		男	女						
健康对照组	17	10	7	41.6 $\pm$ 16.8	6.4 $\pm$ 1.5	196.2 $\pm$ 40.1	5.9 $\pm$ 0.6	0.2 $\pm$ 0.1	1.5 $\pm$ 0.6
OIN 组	9	6	3	43.9 $\pm$ 17.2	12.4 $\pm$ 1.3 ^a	165.1 $\pm$ 30.9	13.3 $\pm$ 0.3 ^b	6.2 $\pm$ 4.7 ^b	1.6 $\pm$ 0.8
IAH 组	18	10	8	40.9 $\pm$ 18.6	17.9 $\pm$ 2.8 ^a	104.1 $\pm$ 28.9 ^a	16.7 $\pm$ 0.5 ^b	10.7 $\pm$ 8.6 ^b	1.9 $\pm$ 0.9
ACS 组	16	9	7	38.3 $\pm$ 17.8	18.4 $\pm$ 2.2 ^a	99.7 $\pm$ 34.7 ^{ac}	1.0 $\pm$ 0.8 ^{bd}	14.2 $\pm$ 9.7 ^{bc}	2.3 $\pm$ 0.8 ^a

组别	例数	Apelin (ng/L, $\bar{x} \pm s$)	NT-proBNP (ng/L, $\bar{x} \pm s$)	Alb (g/L, $\bar{x} \pm s$)	PT (s, $\bar{x} \pm s$)	APTT (s, $\bar{x} \pm s$)	Cr (μ mol/L, $\bar{x} \pm s$)	IAP (mm Hg, $\bar{x} \pm s$)
健康对照组	17	57.1 $\pm$ 28.3	596.7 $\pm$ 240.7	39.1 $\pm$ 11.4	13.6 $\pm$ 0.5	33.6 $\pm$ 8.4	77.9 $\pm$ 21.3	3.9 $\pm$ 1.6
OIN 组	9	99.7 $\pm$ 22.7 ^a	789.1 $\pm$ 250.6	34.9 $\pm$ 13.4	15.8 $\pm$ 9.6 ^a	49.3 $\pm$ 30.4 ^a	82.8 $\pm$ 27.6	4.2 $\pm$ 2.6
IAH 组	18	126.1 $\pm$ 30.7 ^{bc}	834.5 $\pm$ 249.3	30.6 $\pm$ 16.2	18.9 $\pm$ 8.9 ^a	52.5 $\pm$ 34.7 ^a	108.4 $\pm$ 29.5	14.8 $\pm$ 4.2 ^{ac}
ACS 组	16	148.3 $\pm$ 34.9 ^{bd}	934.5 $\pm$ 320.3 ^a	24.8 $\pm$ 10.3 ^a	19.7 $\pm$ 9.1 ^a	58.2 $\pm$ 29.7 ^a	148.4 $\pm$ 39.5 ^a	24.8 $\pm$ 4.2 ^{bd}

注:与健康对照组比较,^a $P < 0.05$,^b $P < 0.01$;与 OIN 组比较,^c $P < 0.05$,^d $P < 0.01$;1 mm Hg=0.133 kPa

明显 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$); ACS 组 Lac、NT-proBNP 及肌酐 (Cr) 明显升高 (均 $P < 0.05$)。

2.2 手术组和非手术组不同时间点血浆 Apelin 水平变化 (表 2): 术后 3 d、5 d 手术组 Apelin 水平均较非手术组明显降低,以术后 3 d 更快 ($P < 0.01$)。

表 2 各组不同时间点血浆 Apelin 水平的变化 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数	Apelin (ng/L)
手术组	术前	31	128.8 $\pm$ 30.6
	术后 1 d	31	110.8 $\pm$ 24.9
	术后 3 d	31	88.3 $\pm$ 27.6 ^a
	术后 5 d	31	79.9 $\pm$ 27.3 ^a
非手术组	术前	12	126.3 $\pm$ 27.5
	术后 1 d	12	117.4 $\pm$ 26.7
	术后 3 d	12	103.8 $\pm$ 29.1
	术后 5 d	12	98.2 $\pm$ 25.5

注:与非手术组同期比较,^a $P < 0.01$

2.3 Apelin 与 IAP 水平的相关性分析: 腹腔感染并发 IAH 患者血浆 Apelin 与 IAP 水平呈显著正相关 ($r=0.585$, $P < 0.05$)

3 讨论

入住 ICU 腹腔感染并发 IAH 患者临床上多见于重症急性胰腺炎 (SAP)、外伤后迟发性消化道破裂穿孔、术后消化道吻合口瘘、肠坏死、急性化脓性阑尾炎、急性梗阻化脓性胆管炎及急性腹膜炎等。在腹腔感染基础上并发 IAH 或 ACS 是外科 ICU 的常见病之一,病情危重且病死率达 25%~30%。导致此类患者死亡的主要原因是逐渐升高的 IAP 加重机体全身炎症网络效应,致使免疫功能障碍^[3],凝血功能异常以及器官功能障碍或衰竭等,其中升高的 IAP 及失控的炎症反应是关键原因。临床上对此

类病情的处理是以清除感染灶、腹腔减压等手术为基础的综合作用^[4],包括保证血流动力学稳定的限制性液体复苏或酌情利尿、胃肠减压、合理正确使用抗菌药物、营养支持及器官功能支持等手段以降低 IAP,维护终末器官灌注,保护器官功能。

Apelin 是近几年发现的小分子血管活性肽,广泛存在于人和哺乳动物的各种组织器官中,如心脏、血管内皮、肺脏、肾脏、脑等器官组织^[5],它既是循环激素,又可能通过旁分泌、自分泌形式而发挥作用。Apelin 除具有调控血压、正性肌力、炎症反应中保护心肌等强大心血管系统作用^[6-7]外,还能维持体液稳态、调节垂体激素分泌^[8],其在胃肠道系统广泛存在。体外实验显示,Apelin 能刺激胃细胞增殖,刺激鼠肠内分泌细胞分泌胆囊收缩素,提示 Apelin 是一种具有潜在胃肠道生理作用的胃肽^[9]。而且,本课题组前期的研究发现,Apelin 参与腹腔脓毒性休克的病理生理过程。因此,人们推测 Apelin 可能与腹腔感染基础上的 ACS 有关。

本研究发现,腹腔感染各组血浆 Apelin 水平较健康对照组升高,且随 IAP 水平升高而明显升高,经腹腔减压手术后,Apelin 水平随之下降,提示 Apelin 水平与 IAP 水平有较强的相关性,其机制有待进一步研究。腹腔感染患者并发 IAH 尤其是在 ACS 患者中,小肠黏膜血流灌注减少 17%~69%,随 IAP 升高,腹腔内及腹膜后其他器官的血流均有不同程度的减少,腹腔内组织器官缺血、缺氧和肠道细菌移位及炎性细胞的侵入是不争的事实^[10],而这些大量侵入的炎性细胞通过磷脂酰肌醇 (PI-3K)、丝裂素活化蛋白激酶 (MAPK)、细胞外信号调节激酶 (ERK)、p38 和 c-Jun 蛋白氨基末端激酶 (JNK) 等

信号转导通路,诱导炎症因子如肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 和白细胞介素-1 β (IL-1 β) 等表达^[11]。低氧及炎症介质可能通过对胃肠道平滑肌细胞、上皮细胞和杯形细胞的功能调节,同时也可能通过刺激下丘脑神经,改变胃肠道酸碱环境,从而使 Apelin 表达升高^[12]。升高的 Apelin 可通过 T 细胞受体及 CD3 抑制多种细胞因子 IL-2、IL-4 以及 γ -干扰素 (IFN- γ) 的产生,从而抑制炎症介质的释放^[13]。可见炎症介质的大量释放可导致机体 Apelin 水平的升高,而升高的 Apelin 参与抑制机体炎症反应,在一定范围内两者相互影响、相互促进,进而提示 Apelin 是一种机体保护性的活性肽,参与腹部感染并 IAH 患者的病理生理过程。我们推测,随着 IAP 水平升高,肠道组织/器官缺血、缺氧而出现缺血坏死,Apelin 这种保护性升高可能会中断,病情将进入不可逆转阶段,因此,控制感染并进行腹腔减压是不可替代的选择。若及时充分处理腹腔感染灶,可降低严重腹腔感染患者的病死率^[14]。本研究发现,经腹腔减压手术、冲洗引流、CRRT 及合理使用抗菌药物等综合治疗后,Apelin 水平随之下下降,我们推测 Apelin 的合成和降解受内毒素和炎症因子的介导,且与炎症因子呈剂量依赖关系,其机制有待相关研究进一步明确。

综上所述,在腹腔感染并发 IAH 甚至 ACS 患者中 Apelin 表达异常升高,包括腹腔减压手术在内的综合治疗能使其迅速下降,提示 Apelin 在腹腔感染并发 IAH 病理生理及发生发展过程中可能扮演重要角色,其真正的机制有待深入研究。

参考文献

[1] 贾林,陈奕金. WSACS 关于腹腔间隔室综合征诊治的共识意

见. 中华急诊医学杂志, 2009, 18 (4): 443-444.

- [2] Mentula P, Hienonen P, Kempainen E, et al. Surgical decompression for abdominal compartment syndrome in severe acute pancreatitis. Arch Surg, 2010, 145 (8): 764-769.
- [3] 喻文立,傅强,崔乃强. 脓毒症大鼠肠系膜淋巴结与机体免疫功能相关性研究. 中国危重病急救医学, 2011, 23 (5): 271-274.
- [4] 倪海滨,李维勤,柯路,等. 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. 中国危重病急救医学, 2011, 23 (9): 555-558.
- [5] El-Shehaby AM, El-Khatib MM, Battah AA, et al. Apelin: a potential link between inflammation and cardiovascular disease in end stage renal disease patients. Scand J Clin Lab Invest, 2010, 70 (6): 421-427.
- [6] Ashley EA, Powers J, Chen M, et al. The endogenous peptide apelin potentially improves cardiac contractility and reduces cardiac loading in vivo. Cardiovasc Res, 2005, 65 (1): 73-82.
- [7] Pan CS, Teng X, Zhang J, et al. Apelin antagonizes myocardial impairment in sepsis. J Card Fail, 2010, 16 (7): 609-617.
- [8] Leeper NJ, Tedesco MM, Kojima Y, et al. Apelin prevents aortic aneurysm formation by inhibiting macrophage inflammation. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2009, 296 (5): H1329-1335.
- [9] Wang G, Anini Y, Wei W, et al. Apelin, a new enteric peptide: localization in the gastrointestinal tract, ontogeny, and stimulation of gastric cell proliferation and of cholecystokinin secretion. Endocrinology, 2004, 145 (3): 1342-1348.
- [10] 余杨梓,傅强,华鹏. 重症急性胰腺炎血行感染患者肠屏障功能障碍的研究. 中国中西医结合急救杂志, 2012, 19 (4): 196-199.
- [11] Cui RR, Mao DA, Yi L, et al. Apelin suppresses apoptosis of human vascular smooth muscle cells via APJ/PI3-K/Akt signaling pathways. Amino Acids, 2010, 39 (5): 1193-1200.
- [12] Wang G, Kundu R, Han S, et al. Ontogeny of apelin and its receptor in the rodent gastrointestinal tract. Regul Pept, 2009, 158 (1-3): 32-39.
- [13] Malyszko J, Malyszko JS, Pawlak K, et al. Apelin, a novel adipocytokine, in relation to endothelial function and inflammation in kidney allograft recipients. Transplant Proc, 2008, 40 (10): 3466-3469.
- [14] 李育,安尼瓦尔江,美克拉伊,等. 外科重症监护病房严重腹腔感染患者预后危险因素分析. 中国危重病急救医学, 2012, 24 (3): 162-165.

(收稿日期: 2012-06-12)

(本文编辑: 李银平)

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊对计量单位及数字的要求

《中国中西医结合急救杂志》执行 GB 3100~3102-1993《量和单位》中有关量、单位和符号的规定及其书写规则,具体写作方法可参照中华医学会杂志社编写的《法定计量单位在医学上的应用》。注意单位名称与单位符号不可混用。组合单位符号中表示相除的斜线多于 1 条时应采用负数幂的形式表示,组合单位中斜线和负数幂亦不可混用,例如: ng/kg/min 应采用 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 的形式,不宜采用 $\text{ng/kg} \cdot \text{min}^{-1}$ 的形式。在叙述中应先列出法定计量单位数值,括号内写旧制单位数值;如果同一计量单位反复出现,可在首次出现时注出法定与旧制单位换算系数,然后只列法定计量单位数值。参量及其公差均需附单位;当参量与其公差的单位相同时,单位可只写 1 次,即加圆括号将数值组合,置共同单位符号于全部数值之后。例如: “75.4 ng/L $\pm$ 18.2 ng/L” 可以表示为 “(75.4 $\pm$ 18.2) ng/L”。量的符号一律用斜体字,如吸光度 (旧称光密度) 的符号 “A”。根据国家质量技术监督局和卫生部联合发出的质技监局函 [1998] 126 号文件《关于血压计量单位使用规定的补充通知》,凡是涉及人体及动物体内的压力测定,可以使用 mm Hg 或 cm H₂O 为计量单位,但首次出现时应注明 mm Hg 或 cm H₂O 与 kPa 的换算系数 (1 mm Hg=0.133 kPa, 1 cm H₂O=0.098 kPa)。

对于数字的表示,本刊执行 GB/T 15835-1995《出版物上数字用法的规定》。公历世纪、年代、年、月、日、时刻和计数、计量均用阿拉伯数字。百分数的范围和偏差,前一个数字的百分符号不能省略,例如: 5%~95% 不能写成 5~95%, (50.2 $\pm$ 0.6) % 不能写成 50.2 $\pm$ 0.6%。附带尺寸单位的数值相乘,按下列方式书写: 4 cm $\times$ 3 cm $\times$ 5 cm, 不能写成 4 $\times$ 3 $\times$ 5 cm³。