

老年 ECMO 患者早期急性胃肠损伤发生的影响因素分析

姜文学¹, 韦巧², 王驰², 吕立文²

(1.右江民族医学院研究生学院, 广西 百色 533000;

2.广西壮族自治区人民医院急诊科, 广西 南宁 530000)

摘要:目的 探讨老年体外膜肺氧合(ECMO)患者上机早期急性胃肠损伤(AGI)发生的影响因素。方法 回顾分析 2020 年 12 月—2021 年 12 月广西壮族自治区人民医院急诊监护病房收治的老年 ECMO 患者 23 例, 评估其早期急性胃肠损伤的发生情况, 按照 2012 年欧洲重症医学会关于重症患者急性胃肠损伤分级指导意见, 将患者分为 AGI 组与非 AGI 组, 比较两组早期急性胃肠损伤发生率、ECMO 上机时血气分析结果、ECMO 转机后 ECMO 参数、血流动力学指标及生化指标, 探讨老年 ECMO 患者早期发生 AGI 的影响因素。结果 23 例发生 AGI 16 例, 未发生 7 例, AGI 发生率为 69.57%; AGI 组与非 AGI 组 BMI、性别、血管活性药物指数 (VIS) 及 ECMO 上机乳酸水平比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); Logistic 二元回归分析显示: BMI 是老年 ECMO 患者早期发生 AGI 的独立危险因素。结论 BMI、性别、VIS、上机时乳酸是老年 ECMO 患者早期发生 AGI 的影响因素, 其中 BMI 是老年 ECMO 患者早期发生 AGI 的独立危险因素。

关键词: 体外膜肺氧合; 急性胃肠损伤; 血流动力学; 乳酸

中图分类号: R459.7

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2023.12.017

文章编号: 1006-1959(2023)12-0091-05

Analysis of Influencing Factors of Early Acute Gastrointestinal Injury in Elderly Patients with ECMO

JIANG Wen-xue¹, WEI Qiao², WANG Chi², LYU Li-wen²

(1. Graduate School of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China;

2. Emergency Department of Guangxi Zhuang Autonomous Region People's Hospital, Nanning 530000, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To investigate the influencing factors of acute gastrointestinal injury (AGI) in elderly patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). **Methods** A retrospective analysis of 23 elderly patients with ECMO admitted to the emergency intensive care unit of the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region from December 2020 to December 2021 was conducted to evaluate the occurrence of early acute gastrointestinal injury. According to the 2012 European Society of Intensive Care Medicine's guidance on the classification of acute gastrointestinal injury in critically ill patients, the patients were divided into AGI group and non-AGI group. The incidence of early acute gastrointestinal injury, blood gas analysis results during ECMO, ECMO parameters, hemodynamic indexes and biochemical indexes after ECMO transfer were compared between the two groups to explore the influencing factors of early AGI in elderly ECMO patients. **Results** Among the 23 patients, 16 patients had AGI and 7 patients had no AGI, the incidence of AGI was 69.57%. There were significant differences in BMI, gender, vasoactive drug index (VIS) and lactic acid level on ECMO between AGI group and non-AGI group ($P<0.05$). Logistic binary regression analysis showed that BMI was an independent risk factor for early AGI in elderly patients with ECMO. **Conclusion** BMI, gender, VIS, and lactic acid on the machine are the influencing factors of early AGI in elderly ECMO patients, and BMI is an independent risk factor for early AGI in elderly ECMO patients.

Key words: Extracorporeal membrane oxygenation; Acute gastrointestinal injury; Hemodynamics; Lactic acid

重症患者急性胃肠损伤 (acute gastrointestinal injury, AGI) 的发生较为常见, 是导致多器官衰竭的始动因素, 急性胃肠损伤的发生与重症患者死亡率密切相关^[1,2]。早期诊断和干预 AGI, 对提高重症患者

治愈率及改善预后具有重要的意义。老年患者因高龄、合并慢性基础病相对较多、器官储备功能弱等原因, 在遭受重症打击时胃肠道极易出现缺血、缺氧等损伤^[3], 而合并需要体外膜肺氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO) 支持的老年患者因其原发病更重, 缺氧以及低灌注问题更加显著, 因此老年 ECMO 患者上机早期急性胃肠损伤的发生可能更常见。了解老年 ECMO 患者发生 AGI 的临床特点, 明确影响其发生的危险因素, 对老年 ECMO 患者发生急性胃肠损伤的早期识别与诊疗具有重要的现实意义。本研究对老年 ECMO 患者上机早期发生 AGI 的临床特点进行总结, 分析其发生 AGI 的危险

基金项目: 广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目 (编号: S2021049)

作者简介: 姜文学 (1996.3-), 男, 山东郯城县人, 硕士研究生, 主要从事重症患者急性胃肠损伤的研究

通讯作者: 吕立文 (1972.10-), 女, 广西南宁人, 博士, 主任医师, 硕士生导师, 主要从事急危重症救治研究

因素,为临床上老年 ECMO 患者 AGI 的早期诊断及治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集 2020 年 12 月-2021 年 12 月广西壮族自治区人民医院 EICU 收治的老年 ECMO 患者共 23 例,其中男 17 例,女 6 例,根据患者 ECMO 上机后 3 d 内有无 AGI 的发生,将患者分为 AGI 组与非 AGI 组,其中 AGI 组 16 例,非 AGI 组 7 例。

1.2 AGI 诊断标准 依据 2012 年欧洲重症医学会对急性胃肠损伤的临床分级指导意见^[4],将 AGI 分为 4 级:①AGI I 级(有发生胃肠道功能障碍的风险):指暂时的胃肠功能部分受损,其病因是明确的;②AGI II 级(胃肠功能障碍):胃肠道不具备完整的消化、吸收功能,因此无法通过消化吸收营养物质来满足机体的需要,但此障碍未影响到患者的一般状况;③AGI III 级(胃肠功能衰竭):胃肠功能丧失,在采取针对胃肠道功能的治疗干预后,患者胃肠道功能仍不能完全恢复,且患者全身一般情况未有明显改善;④AGI IV 级(胃肠功能衰竭并严重影响其他脏器的功能):胃肠功能进一步恶化,出现多器官功能衰竭,休克不断加重,危及患者生命。

1.3 纳入和排除标准 纳入标准:①年龄 ≥ 65 周岁;②入院后使用 ECMO 辅助治疗。排除标准:①ECMO 辅助时间 < 72 h 者;②患者入院时已合并有肠道炎性病变、胃肠道肿瘤、肠梗阻、慢性肠病者;③存在重症胰腺炎、胆系感染等非胃肠道感染所致腹腔感染;④孕期及围产期妇女;⑤近期有消化道手术史者;⑥终末期患者。

1.4 ECMO 上机及撤机指征 ECMO 的上机及撤机的指征根据 2018 年成人体外心肺复苏专家共识组、中华医学会急诊医学分会复苏组制定的《成人体外心肺复苏专家共识》^[5]。

1.4.1 上机指征 体外心肺复苏的指征:可逆病因导致的心脏骤停患者,经传统的高质量心肺复苏仍不能恢复自主循环或恢复自主循环后,心脏骤停反复发生,不能维持自主心律。暴发性心肌炎的 ECMO 治疗指征:暴发性心肌炎合并血液动力学不稳定时应尽快启动 ECMO 治疗;在使用主动脉内球囊反搏术(intra aortic balloon pump, IABP)仍不能够改善循环时应立即启用 ECMO 治疗。如出现心源性休克、心脏指数小于 $2.0 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ 、血乳酸大于 2 mmol/L

且进行性加重时,ECMO 将使其获益较大。ARDS 患者 ECMO 治疗指征:①使用机械通气时间小于 7 d;②潮气量 $6 \sim 8 \text{ ml/kg}$, PEEP $\geq 10 \text{ cmH}_2\text{O}$,在纯氧条件下,氧合指数小于 100 或呼吸频率高至 35 次/min,血气示 pH 值 < 7.2 ,平台压 $> 30 \text{ cmH}_2\text{O}$ 。

1.4.2 撤机指征 VA-ECMO:①ECMO 辅助的流量减少到正常心脏排血量的 10%~20%,未出现严重的心脏代偿,乳酸无升高等;②患者血管活性药物评分很低的水平,即可以满足血流动力学的稳定,以及满足机体循环血压的够用;③未出现明显的恶性心律失常;④乳酸未出现明显的上涨,无明显的电解质紊乱;⑤经心脏彩超评估,左室射血时间 $> 200 \text{ ms}$ 、左室射血分数 $> 40\%$ 。可以采用减流量、建立侧枝循环、泵控逆流试验(pump-controlled retrograde trial off, PCRTO)进行脱机试验。VV-ECMO:肺部原有病灶明显好转,逐步减低 ECMO 的通气量,在呼吸机支持参数不改变的情况下,仍能维持满意的氧合,没有明显的 CO_2 潴留,可考虑撤机。

1.5 观察指标 ①收集患者一般资料:包括年龄、性别、BMI、合并慢性基础疾病(高血压、糖尿病、慢性心衰、慢性肾病、慢性肝病)、急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (acute physiology and chronic health evaluation system II, APACHE II);②ECMO 上机时指标:ECMO 转速、流量、收缩压、舒张压、平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)、上机 24 h 内最大血管活性药物指数(VIS)、上机 24 h 出入量;③ECMO 上机后第一次血气分析(GEM Premier 4000, 美国 Instrumental):pH、乳酸、 PO_2 、 PCO_2 、乳酸、氧合指数、葡萄糖、ECMO 上机 24 h 乳酸清除率;④ECMO 上机时白细胞、C 反应蛋白、降钙素原、白介素 6(IL-6)、血红蛋白、总胆红素、白蛋白、肌酐、AST、ALT;⑤患者 28 d 存活情况。

1.6 统计学方法 应用统计学软件 SPSS 26.0 对数据进行分析,符合正态分布的计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,行独立样本 t 检验,计数资料采用 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 检验;不符合正态分布的计量资料采用 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;将单因素分析有意义的指标作为自变量,使用 Logistic 二元回归分析老年 ECMO 患者发生 AGI 的独立危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组年龄、性别、BMI、合并

慢性基础疾病(高血压、糖尿病、慢性心衰、慢性肾病、慢性肝病)、入院时 APACHE II 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.2 老年 ECMO 患者早期发生 AGI 的影响因素分析

单因素分析显示,AGI 组 BMI、男性所占比例、VIS 及上机时乳酸均较非 AGI 组高,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表 2。将这 4 个有统计学意义的变量

纳入单因素 Logistic 回归分析,以发生 AGI 为因变量(发生 AGI 赋值为 1,不发生 AGI 赋值为 0),BMI、性别、VIS、乳酸 4 个指标为自变量,其中性别为分类变量(男性赋值 1,女性赋值 0),BMI、VIS 和乳酸为连续变量。结果显示,BMI 是 ECMO 患者早期发生 AGI 的独立危险因素,见表 3。

表 1 两组一般资料比较[$\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75})$]

一般资料	AGI 组($n=16$)	非 AGI 组($n=7$)	统计值	P
AGI 发生率[$n(\%)$]				
AGI	16(69.57)	0		
AGI I 级	5(21.74)	0		
AGI II 级	10(43.47)	0		
AGI III 级	1(4.35)	0		
AGI IV 级	0	0		
年龄(岁)	70.69 \pm 4.59	71.57 \pm 6.11	$t=-0.385$	0.739
性别(男)	14	3	$\chi^2=-2.425$	0.025
BMI(kg/m ₂)	23.84 \pm 2.76	19.95 \pm 3.82	$t=2.763$	0.038
入院时 APACHE II 评分(分)	39.00(32.25,44.50)	35.00(31.00,35.00)	$U=-1.107$	0.278
合并基础病[$n(\%)$]				
慢性心衰	3(13.04)	3(13.04)	$\chi^2=-1.196$	0.226
糖尿病	3(13.04)	1(4.34)	$\chi^2=0.249$	0.795
慢性肾病	1(4.34)	1(4.34)	$\chi^2=-0.607$	0.529
慢性肝病	0	1(4.34)	$\chi^2=-1.560$	0.122
高血压	10(43.40)	4(17.39)	$\chi^2=0.232$	0.809
28 d 存活人数[$n(\%)$]	10(43.40)	5(21.74)	$\chi^2=-1.508$	0.679

表 2 两组上机时 ECMO、血气及生化指标比较[$M(P_{25}, P_{75}), \bar{x}\pm s$]

指标	AGI 组($n=16$)	非 AGI 组($n=7$)	统计值	P
ECMO 模式(n, VA)	14	6	$\chi^2=-0.110$	0.917
ECMO 上机时指标				
ECMO 转速(r/min)	2960(2677.6,3150)	2970(2850,3120)	$U=-0.635$	0.535
ECMO 流量(L/min)	3.15 \pm 0.64	2.85 \pm 0.79	$t=0.952$	0.403
收缩压(mmHg)	102(87.75,114.75)	110(98,111)	$U=-0.301$	0.769
舒张压(mmHg)	64(53.5,70.5)	66(60,70)	$U=-0.569$	0.579
MAP(mmHg)	79.06 \pm 13.35	76.00 \pm 9.18	$t=-0.039$	0.969
24 h 出入量(ml)	301.38 \pm 1753.46	548.71 \pm 889.03	$t=-0.448$	0.659
CVP(mmHg)	10(6.5,12)	8(8,8)	$U=-1.396$	0.175
VIS(分)	73.38 \pm 78.74	24.71 \pm 23.88	$t=2.247$	0.036
pH	7.33 \pm 0.13	7.44 \pm 0.11	$t=-2.099$	0.055
乳酸(mmol/L)	7.15 \pm 5.68	2.50 \pm 0.23	$t=2.138$	0.044
24 h 乳酸清除率(%)	0.03 \pm 1.54	0.13 \pm 0.44	$t=-0.392$	0.699
PO ₂ (mmHg)	146.5(71.5,323.75)	126(92,262)	$U=-0.134$	0.922
PCO ₂ (mmHg)	32.5(26.25,41)	35(28,41.2)	$U=-0.167$	0.871

表2(续)

指标	AGI组(<i>n</i> =16)	非AGI组(<i>n</i> =7)	统计值	<i>P</i>
氧合指数(mmHg)	168(117.75,375.75)	175(126,328)	<i>U</i> =-0.134	0.922
葡萄糖(mmol/L)	12.56±5.83	10.49±4.83	<i>t</i> =0.866	0.391
白细胞(×10 ⁹ /L)	14.66±6.41	13.27±4.29	<i>t</i> =0.610	0.550
CRP(mg/L)	39.57(15.72,160.49)	29.72(5.0,147.5)	<i>U</i> =-0.843	0.413
PCT(ng/ml)	1.67(0.47,5.03)	1.76(0.28,20.32)	<i>U</i> =-0.334	0.769
血红蛋白(g/L)	99.13±28.76	100.57±27.05	<i>t</i> =-0.116	0.910
总胆红素(μmol/L)	13.35(8.45,18.03)	23.6(10.8,39.8)	<i>U</i> =-1.203	0.249
白蛋白(g/L)	28.66±8.87	33.21±8.41	<i>t</i> =-1.175	0.263
肌酐(μmol/L)	133(96.25,283.75)	121(96,285)	<i>U</i> =-0.134	0.922
AST(U/L)	84(35.25,232.5)	89(36,98)	<i>U</i> =-0.535	0.624
ALT(U/L)	41(18.75,92)	17(12,71)	<i>U</i> =-0.936	0.376

表3 老年ECMO患者早期发生AGI的Logistic回归分析

变量	<i>B</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>	95% <i>CI</i>
BMI	-0.412	0.030	0.662	0.456~0.961
常量	8.252	0.048	3835.571	/

3 讨论

急性胃肠损伤是由于疾病打击下出现胃肠道缺血、缺氧,进而影响胃肠道正常功能的病变。胃肠道缺血及缺血后再灌注引起胃肠粘膜结构的改变,使胃肠道粘膜机械屏障功能受损,使胃肠道的粘膜通透性增加、细胞水肿、运动减少,肠道内环境紊乱,其病变发生的始动因素在于缺血-再灌注损伤^[6,7]。胃肠道损伤严重时,使胃肠粘膜化学屏障、免疫屏障、微生物屏障均受到损害,引起肠道菌群、毒素、代谢产物的易位,出现或加重患者脓毒症,诱发多器官功能障碍综合征(MODS)^[8,9]。老年患者因高龄、慢性疾病多,血管壁硬化使胃肠道血供减少,胃肠道运动功能、分泌功能均不同程度减退,肠黏膜变薄,更容易受到重症打击造成严重损伤^[3,10]。因此研究老年ECMO患者AGI特点及影响因素具有重要意义。

本研究中,老年患者AGI发生率约为69.57%,高于国内部分关于脓毒症患者^[11,12]的调查结果,其可能的原因可能在于使用ECMO辅助支持治疗的重症患者,其原发病多为严重休克或重度呼吸衰竭,其病情更重,导致缺氧与低灌注更加明显,引起更高的AGI发生率。但本研究老年ECMO患者发生AGIⅢ、Ⅳ级的比例较低,这可能是ECMO的应用使患者器官灌注早期得到改善^[13],阻止了AGI的进一步发展。

本研究显示,老年患者的性别、ECMO上机时乳酸及VIS与早期AGI的发生密切相关。AGI组患者上机时乳酸及VIS均高于非AGI组,差异有统计学意义($P<0.05$),考虑可能与以下因素有关:①患者上机时乳酸代表了患者上机时脏器缺血缺氧的严重程度,高乳酸意味着使用ECMO前休克及缺氧对于患者的打击更严重,休克时机体血液重新分配,肠道血流灌注的减少在早期出现,且复苏后,肠道血流恢复灌注较慢;②VIS对AGI的影响主要包括两方面,一是VIS对患者血流动力学的不稳定及血管张力进行了间接量化,VIS评分越高,说明患者血流动力学障碍更严重^[14,15],因此VIS评分高的患者更易发生AGI;另一方面,血管活性药物可能对胃肠道具有直接的损害作用,高剂量的血管活性药物,尤其是儿茶酚胺类,会直接对脏器的功能产生有害作用,并引起免疫介导损伤^[16];③AGI组男性比例更高,这可能与男女肠道菌群存在差异相关,一项来自中国、荷兰、以色列高质量研究队列的肠菌研究表明,性别、年龄、雄激素、血脂、尿酸、肥胖、生活方式等17类表型对肠道菌群有显著影响,其中性别影响最大,女性的肠道菌群多样性明显高于男性,其中阿克曼氏菌、沙氏别样菌等多种菌群均为代谢保护菌^[17]。因此,在遭受疾病打击时,女性AGI的发生率显著低于男性。

本研究显示,BMI是预测ECMO患者早期发生AGI的独立危险因素。推测可能与以下因素有关:①本研究纳入的均为老年患者,大部分合并有高血压、慢性心功能不全等基础疾病,在肥胖的老年患者中,其心功能可能相对较差,在ECMO上机早期,虽经ECMO非搏动血流来维持器官的血液灌注,但患者

心脏基础差,心功能恢复慢,胃肠道灌注血流回流障碍,造成胃肠道水肿,因此胃肠道等器官功能的受损更严重;②高BMI与早期动脉粥样硬化改变有明显联系,且与血管内皮早期损伤相关^[18,19],这可能是BMI作为AGI独立危险因素的原因。

此外,有对AGI患者的研究显示,MAP、白细胞等灌注和感染相关指标也是AGI发生的危险因素^[20],但在本研究并未得到该结论,这可能由于:①本次统计的MAP为ECMO上机时指标,此时患者严重休克,MAP多靠大剂量血管活性药物及ECMO流速来维持,所以两组患者ECMO上机时MAP差异不大;②本研究群体多为VA-ECMO的老年患者,此类患者的上机指征主要为心源性休克,其感染的严重程度远远小于国内外其他研究中脓毒症AGI的患者,两组间感染指标的差异并不明显。因本研究为回顾性研究,且样本量较小,尚可能存在其他影响因素未显示出阳性结果,需进一步扩大研究规模来予以证实ECMO患者早期发生AGI的影响因素。

综上所述,老年ECMO患者由于其胃肠道病理生理特点及原发病较严重,上机早期有较高的AGI发生率,性别、BMI、VIS、上机时乳酸是老年ECMO患者早期发生AGI的影响因素,早期发现老年ECMO患者发生AGI的危险因素,对AGI做到早识别、早治疗,有助于加强临床医生对急性胃肠功能损伤的认识,提高临床医生对AGI的诊治水平。

参考文献:

[1]苑俊,陈实,吴亚运,等.脓毒症急性胃肠损伤28d死亡风险列线图模型的建立与验证[J].安徽医学,2022,43(8):873-880.
[2]罗思宇,祝慧凤,万东.急性缺血性脑卒中患者AGI发生率、分级及其对预后的影响[J].中风与神经疾病杂志,2022,39(7):580-584.
[3]Li Q,Cai X,Li G,et al.Association Between the Severity of Early Acute Kidney Injury and Subsequent in-Hospital Complications and 90-Day Mortality in Geriatric Patients Receiving Invasive Mechanical Ventilation [J].Risk Manag Healthc Policy, 2022,15:793-804.
[4]马晓春.欧洲危重病学会(2012)急性胃肠损伤共识解读[J].临床外科杂志,2013,21(3):159-161.
[5]中华医学会急诊医学分会复苏学组,成人体外心肺复苏专家共识组.成人体外心肺复苏专家共识[J].中华急诊医学杂志, 2018,27(1):22-29.

[6]De Moura D,Neto A,Barsotti GC,et al.Gastrointestinal ischemia: endoscopic findings in the context of vascular insufficiency[J].Rev Gastroenterol Peru,2019,39:273-275.
[7]Polyantsev AA,Frolov DV,Linchenko AM,et al.Incidence of peptic ulcers accompanied by gastrointestinal bleeding after surgery for critical lower limb ischemia. [J].Khirurgiia (Mosk), 2021,7:57-64.
[8]孙仁华,江荣林,黄曼,等.重症患者早期肠内营养临床实践专家共识[J].中华危重症急救医学,2018,30(8):715-721.
[9]成慧昕,李志华,于湘友.ICU中的急性胃肠损伤[J].中国急救医学,2023,43(4):285-290.
[10]邦传呼,文刘长,云超,等.急性胃肠损伤分级系统对重症患者适应性及临床预后的评估 [J]. 中华医学杂志,2017,97(5):325-331.
[11]姚钧,张茜利,宣娟娟,等.脓毒症合并急性胃肠损伤的危险因素分析[J].浙江创伤外科,2022,24(3):444-445.
[12]杨思雯,李思耐,张鑫,等.脓毒症急性胃肠损伤危险因素分析及中医干预观察[J].世界中医药,2022,17(8):1140-1144.
[13]丘国政,吕立文,朱瑞凯,等.体外膜肺氧合在急性暴发性心肌炎中的临床应用及效果分析 [J]. 中国临床新医学,2021,14(5):437-440.
[14]Gaies MG,Gurney JG,Yen AH,et al.Vasoactive-inotropic score as a predictor of morbidity and mortality in infants after cardiopulmonary bypass [J].Pediatric Critical Care Medicine, 2010,11(2):234-238.
[15]Gaies MG,Jeffries HE,Niebler RA,et al.Vasoactive-Inotropic Score Is Associated With Outcome After Infant Cardiac Surgery [J].Pediatric Critical Care Medicine,2014,15(6):529-537.
[16]侯克龙,沈晓,李静,等.血管活性药物评分与心血管外科术后急性肾损伤的相关性研究[J].中国心血管杂志,2021,26(5):457-462.
[17]Zhang X,Zhong H,Li Y,et al.Sex- and age-related trajectories of the adult human gut microbiota shared across populations of different ethnicities[J].Nature Aging,2021,1(1):87-100.
[18]肖哲,周木锋,朱欢,等.肥胖人群微血管反应性的变化及运动干预[J].中国组织工程研究,2023,27(26):4223-4230.
[19]胡诗琪,蓝彦琦,吴寿岭,等.肥胖及其变化对中国华北新发NAFLD成年男性患者心血管疾病发病风险的影响[J].基础医学与临床,2022,42(5):788-794.
[20]潘春熹,陈万,吕立文,等.老年脓毒性休克患者急性胃肠道损伤超声表现及相关性研究 [J]. 临床急诊杂志,2020,21(4):261-266.

收稿日期:2023-05-19;修回日期:2023-05-29

编辑/成森