

GBS 评分早期联合多学科协作诊疗与传统会诊模式 治疗上消化道出血的对照研究

董丽丽¹ 徐文广¹ 卞刚¹ 王文磊¹

[摘要] 目的:探讨 Glasgow-Blatchford 评分(Glasgow-Blatchford score,GBS)早期联合多学科协作诊疗模式(multi-disciplinary team,MDT)对比传统会诊模式救治急性上消化道出血的疗效。方法:选取 2021 年 2 月—2021 年 12 月山东省青岛市第三人民医院急诊科收治的 GBS ≥ 6 分的急性上消化道出血患者 160 例,以随机数字表法分为 MDT 组 80 例及对照组 80 例。MDT 组患者立即启动 MDT 治疗方案,对照组采用传统会诊模式治疗上消化道出血。对 2 组患者的急诊内镜完成率、止血成功率、住院时间进行对比分析。随访 1 年,比较 1 年内再出血率及全因死亡率,并将年龄、性别、红细胞输注量、MDT 管理、入院时 GBS、肝肾功能、凝血指标、白蛋白、血常规相关指标、血糖、动脉血乳酸水平纳入回归分析,评价各变量与 1 年内全因死亡率的相关性。结果:MDT 组的急诊内镜完成率、内镜下止血成功率均高于对照组,内镜完成时间、住院时间较对照组缩短,随访 1 年内再出血率及全因死亡率低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。单因素分析显示 2 组间红细胞输注量、MDT 管理、血红蛋白水平、血小板计数、乳酸水平差异有统计学意义,将上述因素作为变量纳入多因素 logistic 回归分析,结果显示 MDT 管理是 1 年内全因死亡率的保护性因素,红细胞输注量是全因死亡率的高危因素。结论:基于 GBS 早期启动 MDT 模式救治急性上消化道出血的疗效优于传统会诊模式,可最大程度地保障患者的生命安全。

[关键词] 多学科诊疗模式;Glasgow-Blatchford 评分;急性上消化道出血

DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2023.05.006

[中图分类号] R573.2 **[文献标志码]** A

A comparative study of Glasgow-Blatchford score early combined with multi-disciplinary team and traditional consultation mode in the treatment of upper gastrointestinal bleeding

DONG Lili XU Wenguang BIAN Gang WANG Wenlei

(Department of Gastroenterology, Qingdao Third People's Hospital, Qingdao, Shandong, 266041, China)

Corresponding author: WANG Wenlei, E-mail: 81088217@qq.com

Abstract Objective: To explore the efficacy of Blatchford score combined with multi-disciplinary team (MDT) in the early stage of acute upper gastrointestinal bleeding compared with the traditional consultation mode. **Methods:** From February 2021 to December 2021, 160 cases of acute upper gastrointestinal bleeding with Glasgow-Blatchford(GBS) bleeding score ≥ 6 were selected from the emergency department of Qingdao Third People's Hospital, Shandong Province. They were divided into MDT group(80 cases) and control group(80 cases) by random number table. The MDT group patients immediately started the MDT treatment program, while the control group treated upper gastrointestinal bleeding with traditional consultation mode. The completion rate of emergency endoscopy, the success rate of hemostasis and the length of hospitalization of the two groups were compared and analyzed. oneyear, compare the rate of rebleeding and all-cause mortality within one year, and include age, sex, red blood cell infusion volume, MDT management, GBS score at admission, ALT, AST, PT, APTT, albumin, BUN, HGB, PLT, WBC, blood glucose, arterial blood lactic acid level into the regression analysis to evaluate the correlation between each variable and all-cause mortality within one year. **Results:** The completion rate of emergency endoscopy and the success rate of endoscopic hemostasis in the MDT group were higher than those in the control group, the completion time of endoscopy and the hospitalization time were shorter than those in the control group, and the rebleeding rate and all-cause mortality rate within one year of follow-up were lower than those in the control group, the difference was statistically significant($P<0.05$). Univariate analysis showed that red blood cell infusion volume, MDT management, HGB level, PLT level, and lactic acid level were selected as variables, and then included in multivariate logistic regression analysis. The results showed that MDT management was a protective factor for all-cause mortality within one year, and red blood cell infusion volume was a high-

¹ 青岛市第三人民医院消化内科(山东青岛,266041)

通信作者:王文磊,E-mail:81088217@qq.com

risk factor for all-cause mortality. **Conclusion:** The MDT mode based on GBS is better than the traditional consultation mode in the treatment of acute upper gastrointestinal bleeding, which can guarantee the life safety of patients to the greatest extent.

Key words multi-disciplinary team; Glasgow-Blatchford score; acute upper gastrointestinal bleeding

急性上消化道出血是临床常见急危重症之一,起病急、进展快、病死率高,并且病因复杂多样,须尽快明确病因以实现患者的迅速救治。但当患者大量活动性出血时,生命体征往往不稳定,存在窒息高风险,传统单学科治疗和会诊模式往往难以实现有效协作和成功治疗,多学科协作诊疗模式(multi-disciplinary team, MDT)(包括急诊、ICU、消化内科、介入、胃肠外科)可为消化道出血提供多方位保障。但是目前 MDT 的治疗往往是在对于药物、内镜及介入治疗难以控制的持续性出血或危险性急性上消化道出血时启动。Glasgow-Blatchford 评分(Glasgow-Blatchford score, GBS)是早期预测需要临床干预(输血、内镜治疗或手术)或死亡的最佳指标,GBS ≥ 6 分为中高危人群,早期通过 GBS 识别中高危人群尽早启动 MDT 治疗方案可能优于传统会诊模式,对于及早控制出血、改善临床结局具有重要意义。本文拟探讨基于 GBS 早期启动 MDT 对比传统会诊模式进行急性上消化道出血的诊疗疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 2 月—2021 年 12 月山东省青岛市第三人民医院急诊科收治的 GBS ≥ 6 分的急性上消化道出血 160 例,其中男 105 例(65.6%),女 55 例(34.4%);年龄中位数为 59 岁。使用随机数字表法,将患者均分为对照组及 MDT 组各 80 例。

纳入标准:①均符合《急性上消化道出血急诊诊疗流程专家共识(2020 版)》^[1]相关诊断标准;②均在发病 6~12 h 内就诊;③年龄 ≥ 18 岁;④GBS ≥ 6 分。

排除标准:①下消化道、其他部位或者创伤导致的出血;②因进食、服药等原因引起黑便患者;③血液系统疾病、凝血功能障碍、血管性疾病等全身性疾病导致出血者;④不配合治疗或资料不完善者;⑤孕妇及哺乳期妇女。

本研究经医院伦理委员会批准(No: 2022Y0629001)。所有受试者自愿参加本研究,并签署临床研究知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 对照组 参照 2020 年急性上消化道出血的急诊诊治共识治疗,绝对卧床,监测生命体征,迅速建立静脉通道,并给予抑酸、补液、止血、生命支持等措施进行治疗,如内科保守治疗效果欠佳,立即请消化内科、麻醉科、胃肠外科、介入科、ICU 等相关科室会诊,经综合评估后决定是否进行内镜下止血、介入手术止血、外科手术止血及更进一步的

器官功能支持等相关治疗。

1.2.2 MDT 组 根据 GBS 评分进行评估,收治 GBS ≥ 6 分的患者后,急诊立即启动多学科诊疗模式,在急诊的重症监护病房给予患者严密监护,密切监测患者生命体征变化并及时建立静脉通路,并按照 2020 年急性上消化道出血的急诊诊治共识,给予抑酸、补液、止血、生命支持治疗等进行规范治疗,并立即启动 MDT 治疗方案。按照本院急性消化道出血的诊治流程,由急诊、ICU、麻醉科、消化内科、介入科、胃肠外科组成的多学科团队,多学科共同评估病情给予最佳治疗方案;对于考虑食管胃底静脉曲张破裂出血的,胃镜下见到活动性出血可行内镜下套扎或硬化治疗进行急诊止血,择期行介入治疗;对于内镜下发现贲门黏膜撕裂者,即刻进行内镜下钛夹夹闭术;对于胃癌、部分胃溃疡出血的患者根据病情评估后可选择内镜下止血或介入栓塞止血,再择期手术治疗;对胃镜下发现为 Dieulafoy 病导致出血的患者,可即时应用钛夹或注射硬化剂;失血性休克患者在 ICU 病房环境下稳定生命体征后开展病因诊断和治疗。

1.2.3 观察指标 对 2 组患者的急诊内镜完成率、止血成功率、住院时间进行对比分析。随访 1 年,比较 1 年内再出血率及全因死亡率,并将年龄、性别、红细胞输注量、MDT 管理、入院时 GBS、肝肾功能、凝血指标、白蛋白、血常规相关指标、血糖、动脉血乳酸水平纳入回归分析,评价各变量与 1 年内全因死亡率的相关性。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件包进行数据分析。所有定量资料进行正态性检验,符合正态分布,以 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较采用两独立样本的 t 检验。非正态分布的定量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,采用 Mann-Whitney U 检验。无序分类资料以百分数(%)表示,采用 χ^2 检验。通过单因素分析确定纳入二元 logistic 回归分析的指标分析不同指标预测效能。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料比较

2 组患者的基线特征见表 1。2 组患者的年龄、性别、基础疾病及发病时间、GBS 评分、出血病因、血红蛋白(HGB)、血小板(PLT)、凝血指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 2 组观察指标比较

MDT 组的急诊内镜完成率、内镜下止血成功率均高于对照组,随访 1 年内再出血率及全因死亡率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

MDT组的内镜完成时间和住院时间较对照组缩短,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

2.3 上消化道出血1年内全因死亡率的危险因素分析

分别选取年龄、性别、红细胞输注量、MDT管理、入院时GBS评分、入院时丙氨酸氨基转移酶(ALT)、门冬氨酸氨基转移酶(AST)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、白蛋白、

尿素氮(BUN)、HGB、PLT、白细胞(WBC)、血糖、动脉血乳酸水平进行单因素回归分析,结果显示红细胞输注量、MDT管理、HGB水平、PLT水平、乳酸水平差异有统计学意义($P<0.05$),上述变量与1年内全因死亡率相关,将其纳入多因素logistic回归分析,结果显示MDT管理是1年内全因死亡率的保护性因素,红细胞输注量是全因死亡率的高危因素(均 $P<0.05$)。见表3。

表1 2组患者临床资料比较

例(%)

指标	MDT组($n=80$)	对照组($n=80$)	P
年龄/岁	62.0(55.0,70)	57.0(52.0,66.0)	0.89
男性	55(68.8)	50(62.5)	0.40
高血压	45(56.3)	38(47.5)	0.55
糖尿病	29(36.3)	23(28.8)	0.41
冠心病	21(26.3)	18(22.5)	0.69
发病时间/h	6.6 $\pm$ 4.2	6.4 $\pm$ 4.1	0.44
GBS评分/分	10.4 $\pm$ 2.6	10.9 $\pm$ 2.9	0.63
出血病因			0.92
消化性溃疡	40(50.0)	42(52.5)	
胃底食管静脉曲张	21(26.3)	21(26.3)	
其他	19(23.8)	17(21.3)	
红细胞/($\times 10^{12}$ /L)	3.24 $\pm$ 1.14	2.73 $\pm$ 1.06	0.34
血红蛋白/(g/L)	83.5 $\pm$ 26.6	81.8 $\pm$ 25.2	0.25
血小板/($\times 10^9$ /L)	114.2 $\pm$ 76.5	105.6 $\pm$ 83.3	0.12
APTT/s	15.8 $\pm$ 26.6	81.8 $\pm$ 25.2	0.25
PT/s	15.6 $\pm$ 3.2	16.3 $\pm$ 3.6	0.12

表2 2组观察指标比较

例(%)

项目	急诊内镜率	内镜止血成功率	内镜完成时间/h	住院时间/d	院内再出血率(1年内)	全因死亡率(1年内)
MDT组($n=80$)	80(100.0)	76(95.0)	10(6,18)	7(5,10)	3(3.8)	16(20.0)
对照组($n=80$)	70(87.5)	64(80.0)	18(10,22)	9(6,12)	10(12.5)	28(35.0)
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.04	0.03

表3 全因死亡率的危险因素分析

变量	单因素分析		多因素分析	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
年龄	1.01(0.99~1.02)	0.08		
性别	1.02(0.62~1.70)	0.91	1.51(0.87~2.62)	0.14
红细胞输注量	1.45(1.03~2.05)	0.03	1.67(1.20~2.67)	0.02
GBS评分	1.23(0.61~2.49)	0.57		
MDT	0.74(0.61~0.87)	0.02	0.79(0.63~0.84)	0.03
ALT	1.01(0.99~1.02)	0.09		
AST	0.99(0.99~1.00)	0.43		
PT	0.99(0.97~1.01)	0.25		
APTT	1.02(0.98~1.07)	0.32		
白蛋白	1.00(0.99~1.00)	0.91		
BUN	0.85(0.59~1.22)	0.38		
HGB	0.92(0.88~0.96)	0.01	0.93(0.85~1.02)	0.12
PLT	0.98(0.97~0.99)	0.04	0.99(0.99~1.01)	0.56
WBC	1.02(0.99~1.04)	0.24		
血糖	1.03(0.96~1.09)	0.38		
乳酸	1.16(1.00~1.36)	0.04	1.01(0.84~1.22)	0.88

3 讨论

上消化道出血是指屈氏韧带以上的消化道病变引起的出血,是临床常见急危重病种之一,死亡率为 2%~15%^[1],严重威胁公共健康。急性上消化道出血起病急骤,进展迅速,病情瞬息万变,15%~20%的患者可迅速进展为危险性上消化道出血,危及患者生命,如诊治延迟很可能会影响患者预后。因此,早期识别高危患者,及时采取快速有效的诊治措施至关重要,而目前传统的单学科会诊模式已经不能满足临床需求。近年来,多学科诊疗模式(MDT)即由急诊科、ICU、消化内科、介入科及胃肠外科等多个学科组成,以急诊医师为导向,多个学科相互协作、联合救治,为急性上消化道出血的抢救提供了一个快速、全面的急救模式,在最短时间内可给予患者最优化的治疗方案,MDT 模式目前已在临床实践中被广泛证实,是治疗急性上消化道出血值得推广的模式。目前有多项国内研究证明 MDT 可以显著改善患者预后^[2-4]。Lu 等^[5]通过对 1990—2013 年期间收治的上消化道出血的患者进行对照研究,结果证明了这 10 余年期间诊断和治疗都在不断进步,对于高危出血的患者,进一步综合内科、影像科、外科等专业知识的协作方法对进一步改善治疗效果非常重要。我国一项回顾性研究也显示内科联合胃镜、介入及外科治疗可显著提高顽固性消化道出血的成功救治率^[6]。田丹等^[7]进行的对于重症上消化道大出血研究显示多学科诊疗可明显降低患者死亡风险,提高上消化道出血患者的治疗效率。刘海华等^[2]对于 90 例急性上消化道出血患者进行相关研究,结果显示观察组的临床有效率与病因诊断率显著高于对照组,也提示了通过 MDT 的模式可提高上消化道出血患者的治疗效率及病因诊断率。

目前临床研究中多学科诊疗模式启动具体时机及人群尚未明确,多数研究显示对重症或危险性上消化道出血立即实施 MDT,但目前未明确界定重症的定义。根据临床经验或指南共识普遍认为当出现药物、内镜及介入治疗难以控制的持续性出血或危险性急性上消化道出血给予实行 MDT 方案,但这对于有些进展迅速而隐匿的患者可能存在一定滞后性。本文首次采用 GBS 评分对急性上消化道出血进行危险分层,在中高危人群中对于是否采取即刻 MDT 进行研究。GBS 是 2000 年英国学者 Blatchford 等^[8]提出,包含血尿素氮、血红蛋白水平、收缩压、脉搏、黑便、晕厥、肝脏疾病、心力衰竭共 8 个指标,取值范围为 0~23 分。GBS ≥ 6 分为中高危患者, < 6 分为低危患者, ≥ 12 分为再出血高危患者^[9]。GBS 评分不依赖内镜检查结果,可同时对病情严重程度、治疗干预需要和预后进行临床评估,而且操作简单,应用较为广泛,同时,GBS 是推荐的胃镜检查前的危险分级评分^[10]。Abougergi 等^[11]研究显示 GBS 评分是预测病死率的最佳

评分系统。因此,本文采用 GBS 评分对急性上消化道出血患者进行初步的危险分层,对于中高危患者尽快联合多学科进行干预,将 MDT 启动时机提前,结果显示基于 GBS 评分后即刻多学科治疗方案组优于对照组,止血成功率较对照组高、全因死亡率较对照组低。这项结果提示在中高危人群中应尽早实施 MDT,为 MDT 实施时机提供了依据。

另外,内镜检查及治疗作为多学科诊疗模式中最重要的一环,GBS 评分也可以作为常用的内镜检查前评分, ≥ 7 分被认为是是否内镜治疗的截断值^[12-13]。大量研究表明内镜检查是进一步明确消化道出血病因及后续治疗的非常重要的环节,急诊内镜的检查时机与降低患者病死率、缩短患者的住院时间及降低患者的住院费用关系密切^[14-15],而内镜检查时间延至 24 h 后则可能会增加病死率^[9,16]。指南建议对于急性非静脉曲张性上消化道出血,如无禁忌,应该于急性出血 24 h 内进行内镜检查^[17];经积极复苏但患者仍持续血流动力学不稳定时应行紧急内镜检查^[18];如果患者血流动力学稳定,可在 24 h 内进行内镜检查。临床怀疑食管胃底静脉曲张出血应在 12 h 内进行内镜检查^[19]。本研究纳入对象为 GBS ≥ 6 分患者,结果显示 MDT 组的急诊内镜率较对照组高、内镜完成时间及住院时间较对照组缩短。考虑原因为研究组多学科诊疗模式早期启动,多学科协作可优化内镜实现流程,保障内镜成功率,并将内镜时间提前,进而缩短住院时间。

本研究具有一定局限性:①采用了单一的 GBS 评分进行危险分层,尚未纳入其他评分量表,对于病情严重程度的评估可能存在偏倚,未来可采用多种病情评估工具进一步进行验证。②本研究为单中心研究,样本量偏小,存在一定的选择偏倚。

4 结论

对于急性上消化道出血患者,采用 GBS 评分迅速进行危险分层,从而早期启动 MDT 治疗优于传统会诊制度的诊疗模式,明显提高急诊内镜完成率、止血率,并缩短 24 h 急诊内镜完成时间,明显降低 1 年内再出血率及全因死亡率,大大提高消化道出血提高救治成功率,值得在基层医院推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 中国医师协会急诊医师分会,中华医学会急诊医学分会,全军急救医学专业委员会,等.急性上消化道出血急诊诊治流程专家共识(2020 版)[J].中华急诊医学杂志,2021,30(1):15-24.
- [2] 刘海华,蒋熙攘,陈华,等.多学科诊疗模式医疗整合对急性上消化道出血紧急救治的疗效研究[J].临床急诊杂志,2021,22(8):525-528.
- [3] 蒋彬,曹婷,阳学风,等.多学科协作诊疗模式在抢救危险性上消化道出血致失血性休克中的疗效研究[J].实用休克杂志(中英文),2021,5(4):222-226.
- [4] 张瑞军,戴晶,杨桥,等.急性上消化道出血救治快速

- 通道效果评价分析[J]. 临床急诊杂志, 2022, 23(12): 827-831.
- [5] Lu Y, Loffroy R, Lau JY, et al. Multidisciplinary management strategies for acute non-variceal upper gastrointestinal bleeding[J]. Br J Surg, 2014, 101(1): e34-e50.
- [6] 王连峰, 吴廷创. 顽固性上消化道出血多学科联合诊疗模式的探讨[J]. 中国医学创新, 2014, 11(20): 118-120.
- [7] 田丹, 魏捷, 晏晨, 等. 以多学科协作为导向的重症上消化道大出血的急诊综合治疗[J]. 临床急诊杂志, 2019, 20(2): 136-138.
- [8] Blatchford O, Murray WR, Blatchford M. A risk score to predict need for treatment for upper-gastrointestinal haemorrhage[J]. Lancet, 2000, 356(9238): 1318-1321.
- [9] 《中华消化外科杂志》编辑委员会, 《中华消化杂志》编辑委员会. 急性非静脉曲张性上消化道出血多学科防治专家共识(2019版)[J]. 中华消化外科杂志, 2019, 18(12): 1094-1100.
- [10] Stanley AJ, Laine L, Dalton HR, et al. Comparison of risk scoring systems for patients presenting with upper gastrointestinal bleeding: international multicentre prospective study[J]. BMJ, 2017, 356: i6432.
- [11] Abougergi MS, Charpentier JP, Bethea E, et al. A prospective, multicenter study of the AIMS65 score compared with the Glasgow-blatchford score in predicting upper gastrointestinal hemorrhage outcomes[J]. J Clin Gastroenterol, 2016, 50(6): 464-469.
- [12] Sung JJ, Chiu PW, Chan FKL, et al. Asia-Pacific working group consensus on non-variceal upper gastrointestinal bleeding: an update 2018[J]. Gut, 2018, 67(10): 1757-1768.
- [13] Kalkan Ç, Soykan I, Karakaya F, et al. Comparison of three scoring systems for risk stratification in elderly patients with acute upper gastrointestinal bleeding[J]. Geriatr Gerontol Int, 2017, 17(4): 575-583.
- [14] Siau K, Hodson J, Ingram R, et al. Time to endoscopy for acute upper gastrointestinal bleeding: results from a prospective multicentre trainee-led audit[J]. United European Gastroenterol J, 2019, 7(2): 199-209.
- [15] Lau JYW, Yu YY, Tang RSY, et al. Timing of endoscopy for acute upper gastrointestinal bleeding[J]. N Engl J Med, 2020, 382(14): 1299-1308.
- [16] Jeong N, Kim KS, Jung YS, et al. Delayed endoscopy is associated with increased mortality in upper gastrointestinal hemorrhage[J]. Am J Emerg Med, 2019, 37(2): 277-280.
- [17] Barkun AN, Almadi M, Kuipers EJ, et al. Management of nonvariceal upper gastrointestinal bleeding: guideline recommendations from the international consensus group[J]. Ann Intern Med, 2019, 171(11): 805-822.
- [18] Stanley AJ, Laine L. Management of acute upper gastrointestinal bleeding[J]. BMJ, 2019, 364: i536.
- [19] de Franchis R, Baveno VI Faculty. Expanding consensus in portal hypertension: report of the Baveno VI Consensus Workshop: Stratifying risk and individualizing care for portal hypertension[J]. J Hepatol, 2015, 63(3): 743-752.

(收稿日期: 2023-02-12)

(上接第 252 页)

- [12] 陈庆贤, 刘立伟, 吴茂森. 泮托拉唑对急性肺损伤模型大鼠和人肺微血管内皮细胞损伤的作用及作用机制[J]. 中国药业, 2022, 31(3): 65-71.
- [13] Villalba N, Baby S, Yuan SY. The endothelial glycocalyx as a double-edged sword in microvascular homeostasis and pathogenesis[J]. Front Cell Dev Biol, 2021, 9: 711003.
- [14] 陈加弟, 龚迪, 易玉虎, 等. 血管内皮糖萼在脓毒症急性肺损伤病理机制及诊断治疗中的作用[J]. 解放军医学杂志, 2021, 46(4): 398-403.
- [15] Masola V, Zaza G, Arduini A, et al. Endothelial glycocalyx as a regulator of fibrotic processes[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(6): 2996.
- [16] Zhang D, Zhang JT, Pan Y, et al. Syndecan-1 shedding by matrix metalloproteinase-9 signaling regulates alveolar epithelial tight junction in lipopolysaccharide-induced early acute lung injury[J]. J Inflamm Res, 2021, 14: 5801-5816.
- [17] Ali MM, Mahmoud AM, Le Master E, et al. Role of matrix metalloproteinases and histone deacetylase in oxidative stress-induced degradation of the endothelial glycocalyx[J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2019, 316(3): H647-H663.
- [18] Sugita S, Naito Y, Zhou L, et al. Hyaluronic acid restored protein permeability across injured human lung microvascular endothelial cells[J]. FASEB Bioadv, 2022, 4(9): 619-631.

(收稿日期: 2023-02-03)