

沙库巴曲缬沙坦钠治疗老年慢性心力衰竭合并肾功能不全患者的临床观察

董萌

天津市红桥医院心血管内科, 300131

通信作者: 董萌, Email: 3199364@qq.com

【摘要】 目的 评估沙库巴曲缬沙坦钠对老年慢性心力衰竭(心衰)合并肾功能不全患者的疗效和对肾功能的影响,为该药的使用提供临床参考。方法 选取 2018 年 4 月至 2019 年 3 月天津市红桥医院心血管内科收治的老年慢性心衰合并肾功能不全患者 96 例,按用药不同分为沙库巴曲缬沙坦钠组和贝那普利组。两组患者均给予了规范抗心衰治疗,并分别给予了沙库巴曲缬沙坦钠或贝那普利口服,两组均连续治疗 24 周后评价疗效。比较治疗前后两组患者的临床疗效和左心室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期内径(LVEDD)、血浆 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)及肌酐清除率(CCr)的变化。结果 沙库巴曲缬沙坦钠组总有效率明显高于贝那普利组[97.92%(47/48)比 85.42%(41/48), $P < 0.05$]。治疗后两组 LVEF、LVEDD 和 NT-proBNP 水平均较治疗前明显改善,沙库巴曲缬沙坦钠组治疗后上述指标改善情况均明显优于贝那普利组[LVEF: 0.41 ± 0.06 比 0.36 ± 0.05 , LVEDD(mm): 52 ± 6 比 56 ± 4 , NT-proBNP(ng/L): 864.52 ± 179.51 比 $1\ 366.85 \pm 221.73$, 均 $P < 0.05$]。治疗后两组 CCr 均较治疗前降低,仅贝那普利组差异有统计学意义(mL/min: 44.9 ± 29.2 比 66.7 ± 31.6 , $P = 0.047\ 2$),且贝那普利组 CCr 明显低于沙库巴曲缬沙坦钠组(mL/min: 44.9 ± 29.2 比 57.6 ± 19.3 , $P < 0.05$)。结论 沙库巴曲缬沙坦钠对老年慢性心衰合并肾功能不全患者的疗效明显优于贝那普利,且同时具有肾保护作用,老年患者可安全使用。

【关键词】 老年; 慢性心力衰竭; 肾功能不全; 沙库巴曲缬沙坦钠; 贝那普利; 肌酐清除率

基金项目:天津市科技计划项目(16ZXMJSY00150)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.01.024

Clinical observation of Sacubitril Valsartan Sodium in treatment of elderly patients with chronic heart failure combined with renal insufficiency Dong Meng

Department of Cardiology, Tianjin Hongqiao Hospital, Tianjin 300131, China

Corresponding author: Dong Meng, Email: 3199364@qq.com

【Abstract】 Objective To evaluate the curative effect of Sacubitril Valsartan Sodium Tablet in elderly patients with chronic congestive heart failure combined with renal insufficiency and its effect on renal functions, so as to provide clinical references for usage of this medicine. **Methods** Ninety-six elderly patients with chronic congestive heart failure complicated with renal dysfunction in Tianjin Hongqiao Hospital from April 2018 to March 2019 were selected and divided into two groups (Sacubitril Valsartan Sodium group and Benazepril group) according to different medication plans. The patients in two groups were given standard anti heart failure treatment, and were orally given Sacubitril Valsartan Sodium and Benazepril respectively. After 24 weeks of continuous treatments, the clinical effects were evaluated. The changes of clinical effect, left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-diastolic internal diameter (LVEDD), plasmatic N-terminal pro brain natriuretic peptide (NT-proBNP) and creatinine clearance (CCr) were compared between the two groups before and after treatments. **Results** The total efficiency rate of Sacubitril Valsartan Sodium group was obviously higher than that in Benazepril group [97.92% (47/48) vs. 85.42% (41/48), $P < 0.05$]. After treatment, LVEF, LVEDD and NT-proBNP levels in two groups after treatment were significantly improved compared with those before treatment, and the improvement of above indexes in Sacubitril Valsartan Sodium group was significantly better than that in Benazepril group [LVEF: 0.41 ± 0.06 vs. 0.36 ± 0.05 , LVEDD (mm): 52 ± 6 vs. 56 ± 4 , NT-proBNP (ng/L): 864.52 ± 179.51 vs. $1\ 366.85 \pm 221.73$, all $P < 0.05$]. After treatment, CCr levels in two groups were lower than those before treatment, and the difference was statistically significant only in Benazepril group (mL/min: 44.9 ± 29.2 vs. 66.7 ± 31.6 , $P = 0.047\ 2$), and the CCr of Benazepril group was significantly lower than that of Sacubitril Valsartan Sodium group (mL/min: 44.9 ± 29.2 vs. 57.6 ± 19.3 , $P < 0.05$). **Conclusion** Sacubitril Valsartan Sodium is more clinically effective than Benazepril in elderly patients with chronic heart failure complicated with renal insufficiency, and it is potentially protective on renal function, which is safe for elderly patients.

【Key words】 Elderly; Chronic heart failure; Renal insufficiency; Sacubitril Valsartan Sodium Tablets; Benazepril; Creatinine clearance

Fund program: Project of Tianjin Science and Technology Plan (16ZXMJSY00150)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.01.024

随着我国人口的老齡化,老年人群心力衰竭(心衰)的发病率日渐增加,目前>65岁人群中心衰的

发病率可达6%~10%,给老年人群的生命健康带来极大威胁。由于老年人群多存在同时累及肾脏和心

脏的共同基础疾病,因此心肾共病的情况非常常见,而合并肾功能不全的心衰患者往往预后更差^[1],肾小球滤过率(GFR)每下降 1 mL·min⁻¹·1.73 m⁻²,患者的病死率上升 1%^[2]。《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[3]首次将血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂(ARNI)列入心衰治疗的 I 类推荐,ARNI 可以明显降低心衰患者的心血管死亡风险及因心衰住院的风险。但是因为心衰患者常合并肾功能不全,ARNI 对此类患者是否具有相同的治疗优势,是否会加重肾功能的恶化速度,现有文献报道极其有限。本研究旨在观察沙库巴曲缬沙坦钠对于老年慢性心衰合并肾功能不全患者的疗效及其对肾功能的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象:选择本院心血管内科 2018 年 4 月至 2019 年 3 月收治的老年慢性心衰合并肾功能不全患者 96 例。

1.1.1 纳入标准:① 年龄 ≥ 65 岁;② 根据症状、体征及辅助检查确诊为慢性心衰;③ 根据纽约心脏病协会(NYHA)的分级标准,心功能分级为 II ~ IV 级;④ 左心室射血分数(LVEF) ≤ 0.50;⑤ N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP) ≥ 900 ng/mL;⑥ 肌酐清除率(CCr)为 30 ~ 89 mL·min⁻¹·1.73 m⁻²。

1.1.2 排除标准^[4]:① 有症状的低血压[收缩压 < 95 mmHg(1 mmHg ≈ 0.133 kPa)];② 3 个月内发生过急性血栓事件;③ 严重肝功能损害;④ 血管神经性水肿;⑤ 双侧肾动脉严重狭窄。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经医学伦理委员会批准(审批号:2018-2),对患者采取的检测或治疗均得到过患者或其家属的知情同意。

1.2 研究分组及一般资料:将患者随机分为沙库巴曲缬沙坦钠组和贝那普利组,每组 48 例。两组的性别、年龄、NYHA 心功能分级 III ~ IV 级以及糖尿病、高血压、心房颤动(房颤)发生率比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$;表 1)。

1.3 治疗方法:两组老年慢性心衰合并肾功能不全患者均给予包括袪利尿剂、β 受体阻滞剂、醛固

酮受体拮抗剂、硝酸酯类等药物在内的规范抗心衰治疗。贝那普利组给予贝那普利口服,起始剂量为 2.5 mg,每日 1 次,患者耐受后,每 2 ~ 4 周逐渐增加剂量至目标剂量(10 ~ 20 mg,每日 1 次);沙库巴曲缬沙坦钠组给予沙库巴曲缬沙坦钠片口服,收缩压 ≤ 100 mmHg 者给予 50 mg、每日 2 次,收缩压 > 100 mmHg 者给予 100 mg、每日 2 次,患者耐受后,每 2 ~ 4 周逐渐增加剂量至目标剂量(200 mg,每日 2 次)。两组疗程均为 24 周。

1.4 观察指标

1.4.1 临床疗效:显效为临床症状控制理想,NYHA 心功能分级提高至 II 级及以上;有效为临床症状基本控制,NYHA 心功能分级提高至 I 级;无效为未达到上述效果或病情加重。

1.4.2 心脏结构变化情况:在治疗前后使用超声心动仪分别测定两组患者的 LVEF 以及左室舒张末期内径(LVEDD)。

1.4.3 NT-proBNP 水平:在治疗前后分别测定两组患者静脉血中血浆 NT-proBNP 水平。

1.4.4 CCr 水平:在治疗前后分别测量两组患者的血清肌酐水平计算 CCr, $CCr = [(140 - \text{年龄}) \times \text{体质量}(\text{kg})] / [0.818 \times \text{肌酐}(\mu\text{mol/L})]$,女性结果 × 0.85。

1.5 统计学方法:采用 SPSS 20.0 软件进行统计分析,符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例或百分比表示,采用 χ^2 检验;等级资料分析采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组老年慢性心衰合并肾功能不全患者的临床疗效比较(表 2):治疗后,沙库巴曲缬沙坦钠组总有效率明显高于贝那普利组($P < 0.05$)。

表 2 两组老年慢性心衰合并肾功能不全患者的临床疗效比较

组别	例数	显效 (例) [例(%)]	有效 (例) [例(%)]	无效 (例) [例(%)]	总有效率 [% (例)]
沙库巴曲缬沙坦钠组	48	13 (27.08)	34 (70.83)	1 (2.08)	97.92 (47)
贝那普利组	48	10 (20.83)	31 (64.58)	7 (14.58)	85.42 (41)
χ^2 值		2.260	2.140	-2.570	2.460
P 值		0.030	0.034	0.014	0.020

表 1 两组老年慢性心衰合并肾功能不全患者一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	NYHA 心功能分级 [例(%)]		糖尿病 [例(%)]	高血压 [例(%)]	房颤 [例(%)]
		男性	女性		III 级	IV 级			
沙库巴曲缬沙坦钠组	48	29	19	67 ± 7	45 (93.8)	3 (6.2)	16 (33.3)	21 (43.8)	9 (18.8)
贝那普利组	48	30	18	68 ± 8	44 (91.7)	4 (8.3)	14 (29.2)	19 (39.6)	10 (20.8)
χ^2/t 值		-0.850		-1.050	1.020	-0.790	1.170	1.370	-0.740
P 值		0.551		0.361	0.373	0.594	0.264	0.183	0.601

2.2 两组老年慢性心衰合并肾功能不全患者的心脏结构变化情况及血浆 NT-proBNP 水平比较(表 3);两组治疗后 LVEF、LVEDD 和 NT-proBNP 均较治疗前明显改善($P < 0.05$),且治疗后沙库巴曲缬沙坦钠组的 LVEF、LVEDD、NT-proBNP 改善情况均优于贝那普利组(均 $P < 0.05$)。

表 3 两组老年慢性心衰合并肾功能不全患者治疗前后心脏超声检查、NT-proBNP 水平及 CCr 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数(例)	LVEF	LVEDD(mm)
沙库巴曲缬沙坦钠组	治疗前	48	0.32 ± 0.05	62 ± 4
	治疗后	48	0.41 ± 0.06 ^a	52 ± 6 ^a
贝那普利组	治疗前	48	0.31 ± 0.08	61 ± 5
	治疗后	48	0.36 ± 0.05 ^{ab}	56 ± 4 ^{ab}

组别	时间	例数(例)	NT-proBNP(ng/L)	CCr(mL/min)
沙库巴曲缬沙坦钠组	治疗前	48	2 745.88 ± 136.80	65.6 ± 23.1
	治疗后	48	864.52 ± 179.51 ^a	57.6 ± 19.3
贝那普利组	治疗前	48	2 815.43 ± 256.72	66.7 ± 31.6
	治疗后	48	1 366.85 ± 221.73 ^{ab}	44.9 ± 29.2 ^{ab}

注: LVEF 为左心室射血分数, LVEDD 为左心室舒张末期内径, NT-proBNP 为 N 末端脑钠肽前体, CCr 为肌酐清除率; 与本组治疗前比较, ^a $P < 0.05$; 与沙库巴曲缬沙坦钠组治疗后比较, ^b $P < 0.05$

2.3 两组老年慢性心衰合并肾功能不全患者的 CCr 变化情况(表 3):沙库巴曲缬沙坦钠组治疗后的 CCr 较治疗前略有降低,但差异无统计学意义($P > 0.05$);贝那普利组治疗后 CCr 则较治疗前明显降低,且治疗后 CCr 明显低于同期沙库巴曲缬沙坦钠组(均 $P < 0.05$)。

3 讨论

老年心衰患者常同时合并肾功能不全,心肾共病情况非常常见,这是因为这两种疾病具有相同的危险因素^[5],例如年龄、肥胖、吸烟、高血压、血脂异常、糖尿病等。合并肾功能不全的慢性心衰患者病情复杂,常合并有利尿剂抵抗^[6]、血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)或血管紧张素受体拮抗剂(ARB)无法使用或中途停用、洋地黄类药物中毒等情况,肾功能损害与心衰预后明显相关^[7]。而随着心衰程度的加重,ACEI、ARB 及利尿剂使用剂量增加同样会使血清肌酐及尿酸水平升高,导致肾功能进一步恶化^[8-9]。本研究中,应用贝那普利治疗的患者在治疗 6 周后血浆 CCr 有所增加,符合上述变化规律。

心衰患者在发病时,异常激活的交感神经系统(SNS)、肾素-血管紧张素-醛固酮系统(RAAS)和利钠肽系统(NPS)导致患者心率加快、血压升高,同时伴有抗利尿激素和醛固酮分泌增多,可出现心肌纤维化、心肌细胞肥大增生等有害病理变化。ACEI 和 ARB 类药物可以有效抑制 RAAS,已被广泛应用

于心衰的治疗,成为“金三角”之一。对于 NPS 的研究则起步较晚,利钠肽是一类多肽类物质,可以扩张心脏血管、降低血压、降低 SNS 活性、抑制心肌细胞增生肥大,同时还具有促进肾脏排钠、改善肾内压、减少醛固酮分泌等作用,对心脏、大血管和肾脏同时发挥保护作用,因此利钠肽对于心衰合并肾功能不全患者是极其有益的,提高利钠肽水平可成为治疗心衰尤其是合并肾功能不全患者的另一思路。另外有研究显示,人体中还存在降解利钠肽的主要生物酶,即脑啡肽酶(NEP),阻断 NEP 可有效提高利钠肽系统在人体中的活性,但同时会激活 RAAS,导致益处和损失互相抵消,因此阻断 NEP 的同时调节 RAAS,才能在心衰治疗中发挥良好的效果^[10-11]。

沙库巴曲缬沙坦钠片的成分由 NEP 抑制剂(沙库巴曲)和 ARB(缬沙坦)组成。沙库巴曲活性代谢后的成分 LBQ657,可以抑制 NEP,减少利钠肽的分解,从而发挥扩张血管、降低血压、抑制 SNS、降低醛固酮水平、抑制心肌纤维化及心肌肥大等有利作用。同时, LBQ657 改变了多种血管活性肽的水平,具有抗氧化、抗炎和抗纤维化的特性^[12],并可以抑制钠在近端和远端肾单位的再吸收,增加尿钠排泄和尿流量,调节肾小管和肾小球反馈^[13],从而达到保护肾脏的作用;缬沙坦则可同时抵消由于抑制 NEP 而导致 RAAS 激活的不良反应,对抗血管紧张。由此可见,对心衰合并肾功能不全的患者应用沙库巴曲缬沙坦钠片不仅可以有效治疗心衰,还可以部分抵消 ARB 药物及利尿剂对肾功能的不良影响,起到肾保护的作用,发挥“1+1>2”的效果。一项针对射血分数降低心衰患者的大型临床研究表明,相比于 ACEI 类药物,沙库巴曲缬沙坦钠可同时降低因心血管疾病死亡的风险及因心衰住院的风险,降低幅度为 20%;患者因心衰初次住院的风险也可降低 21%。进一步分析发现,合并肾功能不全的心衰患者上述风险降低程度大于未合并肾功能不全患者,主要终点事件的风险降低程度更加显著^[14]。

本研究显示,心衰合并肾功能不全的患者经沙库巴曲缬沙坦钠治疗 24 周后,CCr 虽有轻度降低,但不具有统计学意义。与应用 ACEI 类药物相比,显示了治疗短期内沙库巴曲的肾保护作用,长期应用后肌酐及 CCr 的增加程度是否较应用 ACEI 或 ARB 类药物有优势,需进一步观察证实。由此可见,沙库巴曲缬沙坦钠可广泛应用于心衰合并肾功能不全患者,肾损伤程度小,安全有效,可在临床广泛推广。

随着应用经验的不断积累,沙库巴曲缬沙坦可

被赋予更加广泛的适应症,目前已有研究提示其在阻止心房电重构和降低肺动脉收缩压方面具有一定的优势^[15],期待该药物能在心血管疾病的治疗上造福更多的患者。

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 濮存莹,廖深根,郑旭辉,等.高尿酸血症预测急性心力衰竭患者长期预后的临床价值[J].临床心血管病杂志,2019,35(6):521-525. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.06.009.
Pu CY, Liao SG, Zheng XH, et al. The long-term predictive value of hyperuricemia in acute heart failure [J]. J Clin Cardiol, 2019, 35 (6): 521-525. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.06.009.

[2] Garcia MS, Calderoni DR, Jimenez LS, et al. Renal function 1 year after bariatric surgery: influence of Roux-en-Y gastric bypass and identification of pre-operative predictors of improvement [J]. Obes Surg, 2020, 30 (3): 860-866. DOI: 10.1007/s11695-019-04249-w.

[3] 魏安华,李娟.《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》药物更新透视[J].医药导报,2019,38(5):539-543. DOI: 10.3870/j.issn.1004-0781.2019.05.001.
Wei AH, Li J. Pharmacologic therapy updates of 2018 Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Heart Failure in China [J]. Herald Med, 2019, 38 (5): 539-543. DOI: 10.3870/j.issn.1004-0781.2019.05.001.

[4] Hou ZQ, Sun ZX, Su CY, et al. Effect of levosimendan on estimated glomerular filtration rate in hospitalized patients with decompensated heart failure and renal dysfunction [J]. Cardiovasc Ther, 2013, 31 (2): 108-114. DOI: 10.1111/1755-5922.12001.

[5] 袁青青.沙库巴曲缬沙坦与缬沙坦治疗顽固性心力衰竭临床疗效及安全性的对比分析[D].河南:郑州大学,2019.
Yuan QQ. Comparative analysis of the clinical efficacy and safety of valsartan and sakubatrovalsartan in the treatment of refractory heart failure [D]. Henan: Zhengzhou University, 2019.

[6] 卞锋全,徐世奇.老年急性心力衰竭合并肾功能不全患者预后影响因素[J].中国老年学杂志,2019,39(22):5424-5426. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2019.22.010.
Bian FQ, Xu SQ. Prognostic factors in elderly patients with acute heart failure and renal insufficiency [J]. Chin J Gerontol, 2019, 39(22): 5424-5426. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2019.22.010.

[7] Schefold JC, Filippatos G, Hasenfuss G, et al. Heart failure

and kidney dysfunction: epidemiology, mechanisms and management [J]. Nat Rev Nephrol, 2016, 12 (10): 610-623. DOI: 10.1038/nrneph.2016.113.

[8] 陈霞.慢性心力衰竭患者肾功能不全危险因素分析[D].唐山:华北理工大学,2019.
Chen X. Risk factors of renal insufficiency in patients with chronic heart failure [D]. Tangshan: North China University of Science and Technology, 2019.

[9] Khan SZ, Montross B, Rivero M, et al. Angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin II receptor blockers (ACEI/ARB) are associated with improved limb salvage after infrapopliteal interventions for critical limb ischemia [J]. Ann Vasc Surg, 2020, 63: 275-286. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.08.093.

[10] 戴聪,邹凯,曹杰,等.沙库巴曲缬沙坦在心力衰竭患者临床应用中的观察[J].临床心血管病杂志,2019,35(7):661-664. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.07.019.
Dai C, Zou K, Cao J, et al. An observation of the clinical application of sacubitril valsartan in patients with heart failure [J]. J Clin Cardiol, 2019, 35 (7): 661-664. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.07.019.

[11] Palmer BF, Clegg DJ. An emerging role of natriuretic peptides: igniting the fat furnace to fuel and warm the heart [J]. Mayo Clin Proc, 2015, 90 (12): 1666-1678. DOI: 10.1016/j.mayocp.2015.08.006.

[12] Lin LM, Wu Y, Wu MF, et al. Focus on the novel cardiovascular drug LZC696: from evidence to clinical consideration [J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2016, 30 (6): 623-633. DOI: 10.1007/s10557-016-6699-5.

[13] 张雪,杜玄一.沙库巴曲/缬沙坦对肾脏影响的研究进展[J].中国现代医学杂志,2019,29:1-8.
Zhang X, Du XY. Advances in the study of the effects of sacubitril/valsartan on the kidney [J]. China J Modern Med, 2019, 29: 1-8.

[14] Kapelios CJ, Lainscak M, Savarese G, et al. Sacubitril/valsartan eligibility and outcomes in the ESC-EORP-HFA heart failure long-term registry: bridging the European Medicines Agency/Food and Drug Administration label, the PARADIGM-HF trial, ESC guidelines, and real world [J]. Eur J Heart Fail, 2019, 21 (11): 1383-1397. DOI: 10.1002/ehf.1532.

[15] 张岩.沙库巴曲缬沙坦治疗慢性左心衰并发肺动脉高压的疗效分析[D].郑州:郑州大学,2019.
Zhang Y. Analysis of the therapeutic effect of sakubatrovalsartan on chronic left heart failure complicated with pulmonary hypertension [D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2019.

(收稿日期:2020-01-17)

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊常用不需要标注中文的缩略语

米诺环素 (minocycline, MINO)
一氧化氮 (nitric oxide, NO)
内皮素-1 (endothelin-1, ET-1)
乙型肝炎病毒 (hepatitis B virus, HBV)
促红细胞生成素 (erythropoietin, EPO)
免疫组织化学法 (immunohistochemistry, IHC)
磷酸化黏着斑激酶 (focal adhesion kinase, FAK)
改良 Rankin 量表 (modified rankin scale, mRS)
体感诱发电位 (somatosensory evoked potential, SSEP)
自主循环恢复 (return of spontaneous circulation, ROSC)
Charlson 合并症指数
(charlson complication index, CCI)
左心室射血分数
(left ventricular ejection fraction, LVEF)
抽血神经元特异性烯醇化酶
(neuron-specific enolase, NSE)

微血管性溶血性贫血
(micro-angiopathic hemolytic anemia, MAHA)
内皮型一氧化氮合酶
(endothelial nitric oxide synthase, eNOS)
连续性肾脏替代治疗
(continuous renal replacement therapy, CRRT)
白藜芦醇预处理人脐静脉内皮细胞
(human umbilical vein endothelial cell, HUVEC)
氧化物酶体增殖物激活受体 γ
(peroxisome proliferator-activated receptor gamma, PPAR- γ)
格拉斯哥-匹兹堡脑功能分级
(cerebral performance category, CPC)
损伤相关的分子模式
(damage associated molecular patterns, DAMP)
中国弥散性血管内凝血诊断积分系统
(Chinese DIC scoring system, CDSS)