（OSID码）

· 专题研究 ·

# Caprini 血栓风险评估量表对脓毒症伴静脉血栓栓塞症高危患者预防性抗凝的指导价值研究

党晓燕[1]，潘龙飞[1]，牛泽群[1]，冯辉[1]，张磊[2]

【摘要】 **背景** 脓毒症患者易并发静脉血栓栓塞症（VTE），而该类患者是否需接受预防性抗凝及其风险、获益目前国内外均无定论，且针对脓毒症患者并发 VTE 的风险评估方法尚缺乏共识且研究较少。**目的** 探讨 Caprini 血栓风险评估量表对脓毒症伴 VTE 高危患者预防性抗凝的指导价值。**方法** 回顾性选取 2017—2019 年西安交通大学第二附属医院急诊重症监护室（EICU）收治的脓毒症患者 65 例，均经 Caprini 血栓风险评估量表评估为 VTE 高危。根据不同的治疗措施将所有患者分为对照组 35 例和观察组 30 例；另根据 VTE 发生情况将所有患者分为 VTE 组 10 例和无 VTE 组 55 例。比较观察组、对照组患者治疗期间 VTE、出血发生情况及 EICU 住院时间、总住院时间；比较 VTE 组、无 VTE 组临床资料。采用多因素 Logistic 回归分析探讨脓毒症患者并发 VTE 的影响因素。**结果** 观察组患者 VTE 发生率低于对照组，EICU 住院时间、总住院时间短于对照组（$P<0.05$）；两组患者出血发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。VTE 组患者年龄大于无 VTE 组，急性生理学及慢性健康状况评分系统Ⅱ（APACHE Ⅱ）评分、序贯器官衰竭估计评分（SOFA）及 Caprini 血栓风险评估量表评分高于无 VTE 组，预防性抗凝治疗率低于无 VTE 组（$P<0.05$）。多因素 Logistic 回归分析结果显示，Caprini 血栓风险评估量表评分〔*OR*=16.639，95%*CI*（2.173，127.440）〕、预防性抗凝〔*OR*=0.005，95%*CI*（0，0.380）〕是脓毒症患者并发 VTE 的影响因素（$P<0.05$）。**结论** Caprini 血栓风险评估量表评分越高，脓毒症患者 VTE 发生风险越高；对于 Caprini 血栓风险评估量表评估为 VTE 高危的脓毒症患者实施预防性抗凝可降低 VTE 发生率，并可缩短患者住院时间且不增加出血风险，故该量表可用于评估并指导脓毒症伴 VTE 高危患者的预防性抗凝。

【关键词】 脓毒症；静脉血栓栓塞症；Caprini 血栓风险评估量表；预防性抗凝

【中图分类号】 R 631 【文献标识码】 A DOI：10.3969/j.issn.1008-5971.2020.10.004

党晓燕，潘龙飞，牛泽群，等 .Caprini 血栓风险评估量表对脓毒症伴静脉血栓栓塞症高危患者预防性抗凝的指导价值研究［J］. 实用心脑肺血管病杂志，2020，28（10）：19-24.［www.syxnf.net］

DANG X Y，PAN L F，NIU Z Q，et al.Guidence value of Caprini Thrombus Risk Assessment Scale for prophylactic anticoagulation in sepsis patients with high risk of VTE［J］.Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease，2020，28（10）：19-24.

**Guidence Value of Caprini Thrombus Risk Assessment Scale for Prophylactic Anticoagulation in Sepsis Patients with High Risk of VTE**

*DANG Xiaoyan*[1]，*PAN Longfei*[1]，*NIU Zequn*[1]，*FENG Hui*[1]，*ZHANG Lei*[2]

*1.Department of Emergency，the Second Affiliated Hospital of Xi′ an Jiaotong University，Xi′ an 710004，China*

*2.Department of Clinical Laboratory，the Second Affiliated Hospital of Xi′ an Jiaotong University，Xi′ an 710004，China*

*Corresponding author：PAN Longfei，E-mail：panlonf@qq.com*

【**Abstract**】 **Background** Sepsis patients are prone to venous thromboembolism（VTE）.Whether to receive prophylactic anticoagulant therapy and its risks and benefits are still uncertain at home and abroad.Moreover，there is a lack of consensus but also only few studies on the risk assessment methods for sepsis patients complicated with VTE. **Objective** To investigate the guidence value of Caprini Thrombus Risk Assessment Scale for prophylactic anticoagulation in sepsis patients with high risk of VTE.**Methods** A total of 65 patients with sepsis admitted to EICU of the Second Affiliated Hospital of Xi′ an Jiaotong University from 2017 to 2019 were retrospectively selected，whose VTE risk were assessed as high risk according to Caprini Thrombus Risk Assessment Scale.They were divided into control group（35 cases） and observation group（30 cases） according to different treatment measures，and divided into VTE group （10 cases） and non VTE group （55 cases） according to incidence of VTE.Incidence of VTE and bleeding，EICU hospitalization time and total hospitalization time were compared between the control group and the observation group；clinical data of VTE group and non VTE group were

1.710004 陕西省西安市，西安交通大学第二附属医院急诊科 2.710004 陕西省西安市，西安交通大学第二附属医院检验科

通信作者：潘龙飞，E-mail：panlonf@qq.com

also compared.Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of VTE in sepsis patients. **Results**　The incidence of VTE in observation group was lower than that in control group，the EICU hospitalization time and total hospitalization time in observation group were shorter than those in control group（$P$<0.05）；there was no significant difference in incidence of bleeding between the two groups（$P$>0.05）.The age in VTE group was older than that in non VTE group，APACHE Ⅱ score，SOFA and Caprini Thrombus Risk Assessment Scale score in VTE group were higher than those in non VTE group，prophylactic anticoagulation treatment rate in observation group was lower than that in non VTE group（$P$<0.05）. Multivariate Logistic regression analysis showed that，Caprini Thrombus Risk Assessment Scale score〔$OR$=16.639，95%$CI$（2.173，127.440）〕and the prophylactic anticoagulation〔$OR$=0.005，95%$CI$（0，0.380）〕were the influencing factors of VTE in patients with sepsis（$P$<0.05）.**Conclusion**　The higher of Caprini Thrombus Risk Assessment Scale score，the higher risk of VTE in patients with sepsis.For sepsis patients with high risk of VTE assessed by Caprini Thrombus Risk Assessment Scale，prophylactic anticoagulation can reduce the incidence of VTE，shorten hospitalization time，but do not increase the risk of bleeding.Therefore，Caprini Thrombus Risk Assessment Scale can be used to evaluate and guide the prophylactic anticoagulation for sepsis patients with high risk of VTE.

**【Key words】** Sepsis；Venous thromboembolism；Caprini thrombus risk assessment scale；Prophylactic anticoagulation

脓毒症患者血液多呈高凝状态，易导致静脉血栓栓塞症（venous thromboembolism，VTE）或弥散性血管内凝血（disseminated intravascular coagulation，DIC），但针对该类患者是否需预防性抗凝及抗凝效果目前尚存在争议[1-3]。对于 VTE 发生风险的评估，指南多推荐 Padua 评分用于评估内科疾病患者、Caprini 血栓风险评估量表用于评估外科手术患者[4-6]，但针对脓毒症患者尚缺乏合适的评估方法。另有研究指出，Caprini 血栓风险评估量表不仅对外科手术患者 VTE 发生风险具有较高的预测价值，还可评估患者 VTE 风险分级[7]。本课题组既往研究表明，Caprini 血栓风险评估量表评分与脓毒症患者急性生理学及慢性健康状况评分系统Ⅱ（Acute Physiology and Chronic Health Score System Ⅱ，APACHE Ⅱ）评分及序贯器官衰竭估计评分（Sequential Organ Failure Assessment，SOFA）相关[8]；但 VTE 高危患者在接受抗凝治疗期间亦存在潜在的出血风险[4-6]，且脓毒症并发 DIC 者也存在出血倾向[2]。目前临床针对脓毒症伴 VTE 高危患者预防性抗凝评估的研究相对较少。本研究旨在探讨 Caprini 血栓风险评估量表对脓毒症伴 VTE 高危患者预防性抗凝的指导价值，以为 Caprini 血栓风险评估量表在脓毒症患者中的应用提供参考，现报道如下。

## 1　资料与方法

1.1　一般资料　回顾性选取 2017—2019 年西安交通大学第二附属医院急诊重症监护室（EICU）收治的脓毒症患者 65 例，均符合《中国脓毒症 / 脓毒性休克急诊治疗指南（2018）》[9]中的脓毒症诊断标准。纳入标准：（1）Caprini 血栓风险评估量表评分≥ 5 分，即 VTE 高危，Caprini 血栓风险评估量表评分参考文献［4-5，7］；（2）依据《肺血栓栓塞症诊治与预防指南》[4]、《医院内静脉血栓栓塞症防治与管理建议》[5]评估患者具有出血危险因素；（3）年龄≥ 18 岁；（4）入院 48 h 内启动 VTE 预防措施。排除标准：（1）既往有免疫功能异常、凝血功能异常、血液系统疾病、血栓性疾病或易栓症病史者；（2）近 2 周内曾接受抗血小板聚集、抗凝、溶栓或使用激素、免疫抑制剂治疗者；（3）存在活动性出血者；（4）合并心、肺、肝、肾等脏器功能不全者；（5）合并肿瘤或结缔组织病者；（6）妊娠期或哺乳期妇女；（7）死亡、非医嘱转出 EICU 或非医嘱离院者；（8）临床资料不全者。根据不同的治疗措施将所有患者分为对照组 35 例和观察组 30 例；另根据 VTE 发生情况将所有患者分为 VTE 组 10 例和无 VTE 组 55 例。观察组、对照组患者性别、年龄、血小板计数、APACHE Ⅱ评分、SOFA、Caprini 血栓风险评估量表评分比较，差异无统计学意义（$P$>0.05，见表 1）。本研究经西安交通大学第二附属医院医学伦理委员会审核批准，且患者及家属对本研究知情并签署知情同意书。

1.2　方法　对照组患者采用机械预防，即给予双下肢气压治疗，30 min/ 次，2 次 /d；观察组患者采用依诺肝素〔商品名：赛诺菲，赛诺菲（北京）制药有限公司生产，国药准字 J20180035〕预防性抗凝，4 000 U，1 次 /d。

1.3　观察指标

**表 1**　两组患者一般资料比较

**Table 1**　Comparison of general information between the two groups

| 组别 | 例数 | 性别（男 / 女） | 年龄（$\bar{x}\pm s$，岁） | 血小板计数（$\bar{x}\pm s$，$\times 10^9$/L） | APACHE Ⅱ评分（$\bar{x}\pm s$，分） | SOFA（$\bar{x}\pm s$，分） | Caprini 血栓风险评估量表评分〔$M$（$P_{25}$，$P_{75}$），分〕 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 对照组 | 35 | 19/16 | 53.1 ± 7.7 | 187.3 ± 48.1 | 19.7 ± 3.2 | 11.1 ± 4.2 | 5（5，6） |
| 观察组 | 30 | 16/14 | 55.1 ± 7.6 | 192.3 ± 47.1 | 20.3 ± 3.1 | 11.0 ± 4.0 | 5（5，7） |
| 检验统计量值 | | 0.006[a] | −1.078 | −0.423 | −0.824 | 0.056 | −0.430[b] |
| $P$ 值 | | 0.939 | 0.285 | 0.674 | 0.413 | 0.955 | 0.667 |

注：[a] 为 $\chi^2$ 值，[b] 为 $Z$ 值，余为 $t$ 值；APACHE Ⅱ = 急性生理学及慢性健康状况评分系统Ⅱ，SOFA= 序贯器官衰竭估计评分

1.3.1　观察组、对照组患者治疗情况　比较观察组、对照组患者治疗期间 VTE、出血发生情况及 EICU 住院时间、总住院时间。VTE 包括深静脉血栓形成（deep venous thrombosis，DVT）和急性肺栓塞（acute pulmonary embolism，APE），其中 DVT 通过上下肢静脉加压彩色超声检查并依据《医院内静脉血栓栓塞症防治与管理建议》[5] 进行诊断；APE 通过 CT 肺动脉血管造影并依据《肺血栓栓塞症诊治与预防指南》[4] 进行诊断。出血部位包括皮肤黏膜、口腔黏膜、消化道、呼吸道、泌尿系等。总住院时间指从入院至医嘱出院的时间。

1.3.2　VTE 组、无 VTE 组临床资料　收集两组患者性别、年龄、血小板计数、APACHE Ⅱ评分、SOFA、Caprini 血栓风险评估量表评分、总住院时间及干预方法，以分析脓毒症患者并发 VTE 的危险因素。

1.4　统计学方法　采用 SPSS 21.0 统计学软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，方差齐组间比较采用两独立样本 $t$ 检验，方差不齐组间比较采用 $t'$ 检验；不符合正态分布的计量资料以 $M$（$P_{25}$，$P_{75}$）表示，组间比较采用 Mann-Whitney $U$ 检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验，理论频数 <5 时采用连续性校正；采用多因素 Logistic 回归分析探讨脓毒症患者并发 VTE 的危险因素。以 $P$<0.05 为差异有统计学意义。

## 2　结果

2.1　观察组、对照组患者 VTE、出血发生情况及 EICU 住院时间、总住院时间比较　观察组患者 VTE 发生率低于对照组，EICU 住院时间、总住院时间短于对照组，差异有统计学意义（$P$<0.05）；两组患者出血发生率比较，差异无统计学意义（$P$>0.05，见表 2）。

2.2　VTE 组、无 VTE 组患者临床资料比较　VTE 组患者年龄大于无 VTE 组，APACHE Ⅱ评分、SOFA 及 Caprini 血栓风险评估量表评分高于无 VTE 组，预防性抗凝治疗率低于无 VTE 组，差异有统计学意义（$P$<0.05）；两组患者性别、血小板计数、总住院时间比较，差异无统计学意义（$P$>0.05，见表 3）。

2.3　脓毒症患者并发 VTE 危险因素的多因素多因素 Logistic 回归分析　由于 Caprini 血栓风险评估量表包含年龄及与 APACHE Ⅱ、SOFA 相近的多条项目，故仅选择 Caprini 血栓风险评估量表评分（赋值：实测值）、干预方法（赋值：机械预防 =0，预防性抗凝 =1）为自变量，VTE 发生情况（赋值：无 =0，有 =1）为因变量，进行多因素 Logistic 回归分析，结果显示，Caprini 血栓风险评估量表评分、预防性抗凝是脓毒症患者并发 VTE 的影响因素（$P$<0.05，见表 4）。拟合方程为 Logit（P）=-17.653-5.318×干预方法 +2.812×Caprini 血栓风险评估量表评分。

**表 2**　观察组、对照组患者 VTE、出血发生情况及 EICU 住院时间、总住院时间比较

**Table 2**　Comparison of incidence of VTE，bleed and EICU hospitalization time，total hospitalization time between observation group and control group

| 组别 | 例数 | VTE〔$n$（%）〕 | 出血〔$n$（%）〕 | EICU 住院时间（d） | 总住院时间（d） |
|---|---|---|---|---|---|
| 对照组 | 35 | 9（25.7） | 4（11.4） | 8.37 ± 1.35 | 14.43 ± 2.13 |
| 观察组 | 30 | 1（3.3） | 2（6.7） | 7.63 ± 1.40 | 11.80 ± 2.09 |
| $\chi^2$（$t$）值 | | 4.615 | 0.054 | 2.157[a] | 4.999[a] |
| $P$ 值 | | 0.032 | 0.817 | 0.035 | <0.001 |

注：[a] 为 $t$ 值；VTE= 静脉血栓栓塞症，EICU= 急诊重症监护室

**表 4**　脓毒症患者并发 VTE 影响因素的多因素 Logistic 回归分析

**Table 4**　Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors for VTE in patients with sepsis

| 变量 | $B$ | $SE$ | Wald $\chi^2$ 值 | $P$ 值 | $OR$（95%$CI$） |
|---|---|---|---|---|---|
| 常量 | -17.653 | 6.184 | 8.149 | 0.004 | 0（0，0.004） |
| Caprini 血栓风险评估量表评分 | 2.812 | 1.039 | 7.327 | 0.007 | 16.639（2.173，127.440） |
| 预防性抗凝 | -5.318 | 2.219 | 5.741 | 0.017 | 0.005（0，0.380） |

## 3　讨论

脓毒症是因感染诱发全身炎性反应而导致脏器功能损伤的综合征，病情重，临床发病率、病死率均较高，严重者出现休克、多脏器功能衰竭等，因此救治难度大[10-12]。脓毒症发生时，炎性反应系统被过度激活，进而导致血管内皮损伤并释放大量组织因子，致使机体凝血 - 纤溶系统失衡，进而致使血液处于高凝状态，可进一步诱发 VTE 或 DIC，加重脏器功能损伤[13-16]。因此，预防脓毒症患者高凝状态可能诱发的 VTE 或 DIC 对于控制疾病进展具有重要意义。然而，关于脓毒症伴 VTE 高危患者是否需接受预防性抗凝及其风险、获益目前国内外均无定论，且针对脓毒症患者并发 VTE 的风险评估方法也缺乏共识且研究较少，因此，本研究旨在探索 Caprini 血栓风险评估量表对脓毒症患者并发 VTE 的风险评估价值，并分析其可能的应用价值。

Caprini 血栓风险评估量表是 CAPRINI[7] 于 2005 年制定并于 2009 年再次修订的一种量表，量表内容的设计基于临床医学和循证医学，可将 VTE 风险进行量化并对患者 VTE 形成

**表 3**　VTE 组、无 VTE 组患者临床资料比较

**Table 3**　Comparison of clinical data between VTE group and non VTE group

| 组别 | 例数 | 性别（男 / 女） | 年龄（$\bar{x}\pm s$，岁） | 血小板计数（$\bar{x}\pm s$，$\times 10^9$/L） | APACHE Ⅱ评分（$\bar{x}\pm s$，分） | SOFA（$\bar{x}\pm s$，分） | Caprini 血栓风险评估量表评分〔$M$（$P_{25}$，$P_{75}$），分〕 | 总住院时间（$\bar{x}\pm s$，d） | 干预方法〔$n$（%）〕 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 机械预防 | 预防性抗凝 |
| 无 VTE 组 | 55 | 29/26 | 52.6 ± 7.2 | 193.0 ± 49.1 | 19.3 ± 2.9 | 10.1 ± 3.6 | 5（5，6） | 13.18 ± 2.65 | 26（47.3） | 29（52.7） |
| VTE 组 | 10 | 6/4 | 62.0 ± 4.2 | 171.2 ± 31.9 | 23.6 ± 1.9 | 16.1 ± 2.5 | 7（6，8） | 13.40 ± 1.17 | 9/10 | 1/10 |
| 检验统计量值 | | 0.006[a] | -3.976 | 1.344 | -4.500 | -5.043 | -3.596[b] | -0.257 | 4.615[a] | |
| $P$ 值 | | 0.937 | <0.001 | 0.184 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.799 | 0.032 | |

注：[a] 为 $\chi^2$ 值，[b] 为 $Z$ 值，余为 $t$ 值

风险进行分级（包括低危、中危、高危），每级均具备相应的预防建议[17-19]。Caprini 血栓风险评估量表在多种疾病中应用的研究较多且其应用价值被肯定[19-23]。本课题组既往研究表明，根据 Caprini 血栓风险评估量表的评估结果采取相应的预防措施，可有效缩短 EICU 患者住院时间、降低 VTE 发生率[8]。但目前仍缺少针对脓毒症的专项研究。

本研究结果显示，观察组患者 VTE 发生率低于对照组，但两组患者出血发生率比较差异无统计学意义，可见根据 Caprini 血栓风险评估量表评估结果对脓毒症患者进行预防性抗凝的 VTE 发生率低于机械预防治疗，且并未增加患者出血风险，提示预防性抗凝较机械预防治疗脓毒症可更好地发挥 VTE 的预防作用；另外，Caprini 血栓风险评估量表评分、预防性抗凝是脓毒症患者并发 VTE 的影响因素，分析原因可能为 Caprini 血栓风险评估量表是依据 VTE 的高危因素设计而成，评分越高则表明患者 VTE 的危险因素越多，发生 VTE 的可能性越大，采取预防性抗凝的可能获益也就越大[4-5]。

既往研究表明，脓毒症患者 DIC 发生率高达 35%[24-25]。虽然目前临床针对脓毒症伴 DIC 是否需预防性抗凝尚无定论，但已有多项荟萃分析结果显示，预防性抗凝能够降低其病死率且不会增加出血风险[26-27]。因此，本研究对脓血症伴 VTE 高危患者进行预防性抗凝的同时是否发挥了预防 DIC 的作用还需进一步深入研究。本研究结果显示，观察组患者 EICU 住院时间、总住院时间短于对照组，可见接受预防性抗凝的脓毒症伴 Caprini 血栓风险评估量表评估为 VTE 高危患者，其 EICU 住院时间和总住院时间均短于接受机械预防者。另外，低分子肝素具有抗炎及缓解氧化应激反应的作用[28-29]，可有效减轻脓毒症患者的炎性反应、改善微循环、延缓脏器功能损伤[15]；并且低分子肝素也可改善患者的凝血功能，而凝血功能也与脓毒症患者预后相关[30-31]，因此，应用低分子肝素预防 VTE 的同时可能通过上述作用改善了脓毒症患者病情并缩短了住院时间，但具体机制还需进一步研究。

综上所述，Caprini 血栓风险评估量表评分越高，脓毒症患者 VTE 发生风险越高，对于 Caprini 血栓风险评估量表评估为 VTE 高危的脓毒症患者实施预防性抗凝可降低 VTE 发生率，并可缩短患者住院时间且不增加出血风险，因此该量表对于脓毒症患者 VTE 风险评估及预防性抗凝具有一定的指导意义。但本研究为回顾性分析的小样本量、单中心研究，结果可能存在偏倚，后续可通过大样本量、多中心的队列研究探讨预防性抗凝是否可能对脓毒症患者 DIC 发生情况产生影响。

作者贡献：党晓燕、潘龙飞进行文章的构思与设计，研究的实施与可行性分析，结果的分析与解释，论文的修订；牛泽群、冯辉、张磊进行数据收集、整理、分析；党晓燕负责撰写论文；潘龙飞负责文章的质量控制及审校，并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

**参考文献**

[1] ALLEN K S.Anticoagulant modulation of inflammation in severe sepsis [J].World J Crit Care Med, 2015, 4(2): 105.DOI: 10.5492/wjccm.v4.i2.105.

[2] 司宇，马瑞爽，邓瑞娟，等.脓毒症致凝血异常发生机制的研究进展[J].现代生物医学进展，2015，15(11)：2148-2149，2160.DOI：10.13241/j.cnki.pmb.2015.11.041.
SI Y, MA R S, DENG R J, et al.Research progress on the mechanism of coagulopathy in sepsis [J].Progress in Modern Biomedicine, 2015, 15(11): 2148-2149, 2160.DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2015.11.041.

[3] 夏文芳，李冰玉，林维山，等.脓毒症的治疗进展[J].医学综述，2019，25(11)：2169-2175.DOI：10.3969/j.issn.1006-2084.2019.11.017.
XIA W F, LI B Y, LIN W S, et al.Progress in treatment of sepsis [J].Medical Recapitulate, 2019, 25(11): 2169-2175.DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2019.11.017.

[4] 中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组，中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会，全国肺栓塞与肺血管病防治协作组.肺血栓栓塞症诊治与预防指南[J].中华医学杂志，2018，98(14)：1060-1087.DOI：10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.14.007.

[5] 中国健康促进基金会血栓与血管专项基金专家委员会，中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组，中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会.医院内静脉血栓栓塞症防治与管理建议[J].中华医学杂志，2018，98(18)：1383-1388.DOI：10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.18.003.

[6] KONSTANTINIDES S V, MEYER G, BECATTINI C, et al.2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC) [J].European Heart Journal, 2020, 41(4): 543-603.DOI: 10.1093/eurheartj/ehz405.

[7] CAPRINI J A.Thrombosis risk assessment as a guide to quality patient care [J].Dis Mon, 2005, 51(2/3): 70-78.DOI: 10.1016/j.disamonth.2005.02.003.

[8] 潘龙飞，丁新爱，张瑞，等.Caprini 血栓评估量表对急诊重症监护室患者静脉血栓栓塞症预防价值[J].临床军医杂志，2018，46(9)：1036-1038，1042.DOI：10.16680/j.1671-3826.2018.09.15.
PAN L F, DING X A, ZHANG R, et al.Prevention value of Caprini scale against VTE for patients in EICU [J].Clinical Journal of Medical Officers, 2018, 46(9): 1036-1038, 1042.DOI: 10.16680/j.1671-3826.2018.09.15.

[9] 中国医师协会急诊医师分会，中国研究型医院学会休克与脓毒症专业委员会.中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南（2018）[J].中国急救医学，2018，38(9)：741-756.DOI：10.3969/j.issn.1002-1949.2018.09.001.

[10] MARTIN G S, MANNINO D M, EATON S, et al.The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000 [J].N Engl J Med, 2003, 348(16): 1546-1554.DOI: 10.1056/nejmoa022139.

[11] KIM H，KIM J，SEO C，et al.Body mass index is inversely associated with mortality in patients with acute kidney injury undergoing continuous renal replacement therapy [J].Kidney Res Clin Pract，2017，36(1)：39-47.DOI：10.23876/j.krcp.2017.36.1.39.

[12] 魏锋，洪志敏，董海涛，等.ICU重度脓毒症的流行病学特点及预后影响因素的分析[J].中华医院感染学杂志，2018，28(10)：1469-1471，1484.DOI：10.11816/cn.ni.2018-180865.
WEI F，HONG Z M，DONG H T，et al.Epidemiological characteristics of severe sepsis in ICU and influencing factors for prognosis [J].Chinese Journal of Nosocomiology，2018，28(10)：1469-1471，1484.DOI：10.11816/cn.ni.2018-180865.

[13] LEVI M.The coagulant response in sepsis and inflammation [J].Hamostaseologie，2010，30(1)：10-12，14-16.DOI：10.1055/s-0037-1617143.

[14] VAN VUGHT L A，KLEIN KLOUWENBERG P M，SPITONI C，et al.Incidence，risk factors，and attributable mortality of secondary infections in the intensive care unit after admission for sepsis [J].JAMA，2016，315(14)：1469-1479.DOI：10.1001/jama.2016.2691.

[15] 戴琳琳，崔颖.低分子肝素抗凝治疗对ICU脓毒症患者凝血功能和炎症反应的影响[J].河北医科大学学报，2018，39(1)：100-104.DOI：10.3969/j.issn.1007-3205.2018.01.022.
DAI L L，CUI Y.Effect of low molecular weight heparin anticoagulant therapy on coagulation function and inflammatory response in patients with sepsis in ICU [J].Journal of Hebei Medical University，2018，39(1)：100-104.DOI：10.3969/j.issn.1007-3205.2018.01.022.

[16] 林洪远，姚咏明.从脓毒症术语的变迁认识脓毒症发生本质[J].感染、炎症、修复，2018，19(3)：131-135.DOI：10.3969/j.issn.1672-8521.2018.03.001.
LIN H Y，YAO Y M.Understanding the essence of sepsis from the change of sepsis terminology [J].Infection Inflammation Repair，2018，19(3)：131-135.DOI：10.3969/j.issn.1672-8521.2018.03.001.

[17] BAHL V，HU H M，HENKE P K，et al.A validation study of a retrospective venous thromboembolism risk scoring method [J].Ann Surg，2010，251(2)：344-350.DOI：10.1097/sla.0b013e3181b7fca6.

[18] 陈平平，银锐，卢瑞春，等.Caprini血栓风险评估模型筛选脑卒中后深静脉血栓形成的有效性[J].中华血管外科杂志，2017，2(2)：103-106.DOI：10.3760.cma.j.issn.2096-1863.2017.02.007.
CHEN P P，YIN R，LU R C，et al.Retrospective study about validity of Caprini risk assessment scale in evaluation of deep venous thrombosis risk among patients after stroke [J].Chinese Journal of Vascular Surgery，2017，2(2)：103-106.DOI：10.3760.cma.j.issn.2096-1863.2017.02.007.

[19] 徐正英，田永明，刘欢，等.两种风险评估工具在危重症患者深静脉血栓形成中预测价值的比较[J].中华现代护理杂志，2018，24(30)：3621-3623.DOI：10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2018.30.006.
XU Z Y，TIAN Y M，LIU H，et al.Comparison of two risk assessment tools in predicting deep venous thrombosis in critically ill patients [J].Chinese Journal of Modern Nursing，2018，24(30)：3621-3623.DOI：10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2018.30.006.

[20] PANNUCCI C J，BARTA R J，PORTSCHY P R，et al.Assessment of postoperative venous thromboembolism risk in plastic surgery patients using the 2005 and 2010 caprini risk score [J].Plast Reconstr Surg，2012，130(2)：343-353.DOI：10.1097/prs.0b013e3182589e49.

[21] 张晓勤，何丹，黎嘉嘉，等.Caprini血栓风险评估量表评估重症住院患者静脉血栓栓塞风险的有效性研究[J].四川大学学报：医学版，2015，46(5)：732-735.
ZHANG X Q，HE D，LI J J，et al.Validity of caprini risk assessment scale for assessing risk of venous thromboembolism in hospitalized critically Ⅲ patients [J].Journal of Sichuan University：Medical Science Edition，2015，46(5)：732-735.

[22] 石莹，张志荣，蔡丹莉，等.Caprini模型对ICU患者发生静脉血栓栓塞症的预防效果[J].中国中西医结合急救杂志，2016，23(6)：605-608.DOI：10.3969/j.issn.1008-9691.2016.06.012.
SHI Y，ZHANG Z R，CAI D L，et al.Effect of Caprini risk assessment model on prevention of occurring venous thromboembolism in patients in intensive care unit [J].Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine in Intensive and Critical Care，2016，23(6)：605-608.DOI：10.3969/j.issn.1008-9691.2016.06.012.

[23] 李可可，付天英，李巧莲，等.Caprini风险评估模型对重症患者静脉血栓栓塞症的预测价值研究[J].中国循证心血管医学杂志，2019，11(4)：480-483.DOI：10.3969/j.issn.1674-4055.2019.04.26.
LI K K，FU T Y，LI Q L，et al.Predictive value of Caprini risk assessment model for venous thromboembolism in critically ill patients [J].Chinese Journal of Evidence-Bases Cardiovascular Medicine，2019，11(4)：480-483.DOI：10.3969/j.issn.1674-4055.2019.04.26.

[24] OKAMOTO K，TAMURA T，SAWATSUBASHI Y.Sepsis and disseminated intravascular coagulation [J].J Intensive Care，2016，4：23.DOI：10.1186/s40560-016-0149-0.

[25] 章志丹，李鑫，马晓春.脓毒症抗凝治疗的现实与未来[J].中华重症医学电子杂志：网络版，2016，2(3)：156-161.DOI：10.3877/cma.j.jssn.2096-1537.2016.03.004.
ZHANG Z D，LI X，MA X C.The current situation and future of anticoagulant therapy for sepsis [J].Chinese Journal of Critical Care & Intensive Care Medicine：Electronic Edition，2016，2(3)：156-161.DOI：10.3877/cma.j.jssn.2096-1537.2016.03.004.

[26] WANG C，CHI C，GUO L，et al.Heparin therapy reduces 28-day mortality in adult severe sepsis patients：a systematic review

and meta-analysis [J].Crit Care, 2014, 18(5): 563.DOI: 10.1186/s13054-014-0563-4.

[27] ZARYCHANSKI R, ABOUSETTA A M, KANJI S, et al.The efficacy and safety of heparin in patients with sepsis: a systematic review and metaanalysis [J].Crit Care Med, 2015, 43(3): 511-518.DOI: 10.1097/CCM.0000000000000763.

[28] 周红瑜, 陶静, 盖磊, 等.低分子肝素对ICU脓毒症患者ALI/ARDS氧合指数及炎症反应的影响观察[J].中国药师, 2019, 22(1): 106-108.DOI: 10.3969/j.issn.1008-049X.2019.01.027.
ZHOU H Y, TAO J, GAI L, et al.Effect of low molecular weight heparin on oxygenation index and inflammatory reaction of sepsis patients with ALI/ARDS in ICU [J].China Pharmacist, 2019, 22(1): 106-108.DOI: 10.3969/j.issn.1008-049X.2019.01.027.

[29] 李科慧, 周红卫, 黄爱芳, 等.低分子肝素对血液透析患者动脉粥样硬化相关炎性因子的影响[J].中国老年学杂志, 2018, 38(14): 3419-3421.DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.14.034.
LI K H, ZHOU H W, HUANG A F, et al.Effect of low molecular weight heparin on atherosclerosis related inflammatory factors in hemodialysis patients [J].Chinese Journal of Gerontology, 2018, 38(14): 3419-3421.DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.14.034.

[30] 卢水焕, 唐伟雄, 蔡质梅, 等.高龄脓毒症患者凝血功能动态变化及与预后的关系[J].内科急危重症杂志, 2016, 22(5): 367-368.DOI: 10.11768/nkjwzzzz20160517.
LU S H, TANG W X, CAI Z M, et al.Dynamic changes of coagulation function and its relationship with prognosis in elderly patients with sepsis [J].Journal of Internal Intensive Medicine, 2016, 22(5): 367-368.DOI: 10.11768/nkjwzzzz20160517.

[31] 韦丽淑, 陈贤华, 罗文婷.脓毒症患者抗凝治疗后凝血功能的变化及其与预后的相关性研究[J].国际检验医学杂志, 2018, 39(9): 1098-1101.DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2018.09.022.
WEI L S, CHEN X H, LUO W T.Changes of coagulation function and its correlation with prognosis in patients with Sepsis after anticoagulant treatment [J].International Journal of Laboratory Medicine, 2018, 39(9): 1098-1101.DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2018.09.022.

（收稿日期：2020-08-01；修回日期：2020-09-11）
（本文编辑：李越娜）

（上接第18页）

[21] 苏谐, 刘徽, 孙娜, 等.地中海贫血患者组织因子微粒促凝活性及抗凝血酶Ⅲ检测的意义[J].中国实验血液学杂志, 2019, 27(2): 539-544.DOI: 10.19746/j.cnki.issn1009-2137.2019.02.037.
SU X, LIU H, SUN N, et al.Significance of tissue factor-bearing microparticle procoagulation activity and antithrombin Ⅲ detection in thalassemia patients [J].Journal of Experimental Hematology, 2019, 27(2): 539-544.DOI: 10.19746/j.cnki.issn1009-2137.2019.02.037.

[22] LEVI M, DÖRFFLER-MELLY J, REITSMA P, et al.Aggravation of endotoxin-induced disseminated intravascular coagulation and cytokine activation in heterozygous protein-C-deficient mice [J].Blood, 2003, 101(12): 4823-4827.DOI: 10.1182/blood-2002-10-3254.

[23] 宋立成, 孟激光, 韩志海.血栓调节蛋白在凝血功能调节及炎症反应中作用的研究进展[J].解放军医学院学报, 2017, 38(10): 984-986, 989.DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2017.10.020.
SONG L C, MENG J G, HAN Z H.Research advances in role of thrombomodulin in coagulation and inflammation [J].Academic Journal of Chinese Pla Medical School, 2017, 38(10): 984-986, 989.DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2017.10.020.

[24] 崔婵娟, 崔巍, 高佳, 等.凝血酶-抗凝血酶复合物和纤溶酶-α2纤溶酶抑制物复合物优于D二聚体用于肿瘤患者血栓的诊断[J].中华检验医学杂志, 2019, 42(10): 853-857.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-8158.2019.10.008.
CUI C J, CUI W, GAO J, et al.TAT and PIC better than D-dimer in monitoring hypercoagulability of cancer patients [J].Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2019, 42(10): 853-857.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-8158.2019.10.008.

[25] 班素芬, 李广华.危重血栓性疾病诊断中凝血标志物与炎性因子的研究[J].血栓与止血学, 2019, 25(3): 363-366.DOI: 10.3969/j.issn.1009-6213.2019.03.002.
BAN S F, LI G H.Study on coagulation markers and inflammatory factors in the diagnosis of critical thrombotic diseases [J].Chinese Journal of Thrombosis and Hemostasis, 2019, 25(3): 363-366.DOI: 10.3969/j.issn.1009-6213.2019.03.002.

[26] 方春晓, 安俊, 季颖群, 等.血浆D-二聚体水平与肺动脉血栓负荷相关性研究[J].中华老年多器官疾病杂志, 2015, 14(12): 894-900.DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2015.12.206.
FANG C X, AN J, JI Y Q, et al.Correlation of D-dimer level with clot burden of pulmonary embolism [J].Chinese Journal of Multiple Organ Diseases in the Elderly, 2015, 14(12): 894-900.DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2015.12.206.

（收稿日期：2020-08-02；修回日期：2020-09-02）
（本文编辑：李越娜）