

血栓弹力图在败血症中的应用

文献快讯

孙其岭

2017/12/20

严重的败血症会导致感染性休克和器官衰竭，甚至死亡，主要原因之一是败血症引起的凝血障碍和纤溶紊乱。常规的凝血分析具有局限性，血栓弹力图检测（TEG/ROTEM）可全面评估凝血因子和血小板之间的相互作用，以及整个凝血和纤溶系统的功能状况，因此 TEG/ROTEM 技术越来越多的应用于败血症的诊断和治疗监控过程中。

以下为近几年发表的有代表性的有关文献。

1. Muzaffar SN, et al: Thromboelastography for Evaluation of Coagulopathy in Nonbleeding Patients with Sepsis at Intensive Care Unit Admission. Indian J Crit Care Med. 2017 May;21(5):268-273.

本前瞻性临床研究证明 TEG 检测可区分败血症患者的正常凝血，低凝血，高凝状态。败血症休克患者伴有低凝状态的趋势，而没有休克的患者则倾向于高凝状态。

2. Adamik B, et al: Coagulation abnormalities identified by thromboelastometry in patients with severe sepsis: the relationship to endotoxemia and mortality. Blood Coagul Fibrinolysis. 2017 Mar;28(2):163-170.

本文利用 TEG 监测严重败血症患者凝血功能障碍的发生，评估内毒素活性增加是否与凝血功能改变相关。在 ICU 入院、以及第 2、3 和 4 天分别收集数据。结果表明血栓弹力测定可以鉴别正常、高凝、或低凝状态的患者。凝血功能障碍是危重患者的指示性指标，预示出显著的高死亡率和高内毒素活性水平。

3. Saraiva IE , et al: Thromboelastometric evaluation of sepsis associated coagulopathy: A cohort study. Thromb Res. 2016 Nov;147:124-125.

研究表明, 1) 败血症患者的 TEG 检测主要表现为低凝状态; 2) 败血症第三天低凝状态的程度与 28 天死亡率相关; 3) 第三天 TEG 的 α 角参数可以识别明显的弥散性血管内凝血 (DIC) 。

4. Koami H, et al: The thromboelastometric discrepancy between septic and trauma induced disseminated intravascular coagulation diagnosed by the scoring system from the Japanese association for acute medicine. Medicine (Baltimore). 2016 Aug;95(31):e4514.

本文报道了利用血栓弹力图仪鉴别创伤性 DIC 和败血症性 DIC。结果显示, 全血试验中血浆纤维蛋白原水平和纤维蛋白原凝血块硬度显示败血症与创伤性 DIC 患者之间有统计学意义。

5. 钟声健 等: 血栓弹力图评价脓毒症患者的凝血功能障碍。中华危重病急救医学, 2016 年 2 月第 28 卷第 2 期 153-158

本研究通过比较 TEG 与传统凝血试验的结果, 探讨应用 TEG 评估脓症患者凝血功能障碍的临床价值, 为临床准确监测脓毒症诱发的凝血功能障碍以寻找更有效的方法提供理论依据。结论: TEG 能更有效地监测脓症患者凝血功能改变, 识别高凝、低凝状态, 客观评价病情严重程度, 指导临床风险评估。

6. Haase N, et al: Thromboelastography in patients with severe sepsis: a prospective cohort study. Intensive Care Med. 2015 Jan;41(1):77-85.

本文报道了一项针对严重败血症的诊断和治疗而进行的多中心、前瞻性临床研究。267 例患者参与临床试验。结论: 在患有严重败血症的患者中, TEG 显示的进展性低凝状态与死亡率和出血风险的增加均相关。

7. Panigada M, et al: Assessment of Fibrinolysis in Sepsis Patients with Urokinase Modified Thromboelastography. PLoS One. 2015 Aug 26;10(8):e0136463.

本文报道尿激酶活化-TEG (UK-TEG) 检测用于鉴别败血症患者的纤溶异常。结果显示 UK-TEG 可以识别出败血症诱导的纤溶异常, 此项检测可以作为细胞损伤、发病率和死亡率增加的指标。

8. Johansen ME, et al: Mild induced hypothermia: effects on sepsis-related coagulopathy--results from a randomized controlled trial. *Thromb Res.* 2015 Jan;135(1):175-82.

诱导病人处于轻度的低温状态可以作为治疗败血症的方法之一，但是不知道这种干预是否会导致病人的凝血障碍恶化。本文证明诱发轻度的低体温似乎可以改善败血症患者的功能性凝血障碍。亚低温干预期间功能性凝血障碍参数的改善在复温后仍然存在。

9. Ostrowski SR, et al: Association between biomarkers of endothelial injury and hypocoagulability in patients with severe sepsis: a prospective study. *Crit Care.* 2015 Apr 24;19:191.

本临床研究表明，严重败血症患者的内皮细胞损伤生物标志物浓度升高与 TEG 检测的低凝血功能相关。内皮损伤与严重败血症中的凝血障碍密切相关。

10. Koami H, et al: Can rotational thromboelastometry predict septic disseminated intravascular coagulation? *Blood Coagul Fibrinolysis.* 2015 Oct;26(7):778-83.

本文为回顾性临床研究，结果显示血栓弹力图仪的 CT 参数是诊断败血症 DIC 的准确预测指标，AUC 为 0.952，临界值超过 46.0 s，敏感性为 100.0%，特异性为 83.3%。

11. Prakash S, et al: Changes in fibrinolysis and severity of organ failure in sepsis: a prospective observational study using point-of-care test--ROTEM. *J Crit Care.* 2015 Apr;30(2):264-70.

本研究显示血栓弹力图的纤溶参数“最大溶解”（ML）与败血症患者的器官衰竭的严重程度有独立的负相关性。

12. Tsao CM, et al: Coagulation abnormalities in sepsis. *Acta Anaesthesiol Taiwan.* 2015 Mar;53(1):16-22.

本文系统综述了败血症的病理生理过程、诊断和治疗的最新进展。TEG 作为诊断监控手段的临床意义。

13. Andersen MG, et al: Thromboelastometry as a supplementary tool for evaluation of hemostasis in severe sepsis and septic shock. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014 May;58(5):525-33.

本文报道了利用血栓弹力图仪评估严重败血症患者凝血障碍的临床应用价值。鉴于检测的动态性和整体性特征，此技术可有效的作为评估严重败血症或感染性休克患者凝血功能的补充工具。

14. Müller MC, et al: Utility of thromboelastography and/or thromboelastometry in adults with sepsis: a systematic review. *Crit Care*. 2014 Feb 10;18(1):R30.

本文回顾了 1980 年到 2012 年发表的 680 篇相关文献，其中 18 项研究直接与败血症和血栓弹力图检测有关。通过分析发表的结果，认为血栓弹力图是诊断败血症凝血障碍的有用工具。鉴于凝血障碍的发生是一个动态过程，可以通过血栓弹力图的连续检测，来了解败血症病人发生凝血障碍的模式。

15. Kiliç Y, et al: Thromboelastography in the evaluation of coagulation disorders in patients with sepsis. *Turk J Med Sci*. 2014;44(2):267-72.

本文报告证明 TEG 检测可成为评价败血症危重病人凝血功能障碍的有用工具。

16. Ostrowski SR, et al: Consecutive thrombelastography clot strength profiles in patients with severe sepsis and their association with 28-day mortality: a prospective study. *J Crit Care*. 2013 Jun;28(3):317.e1-11.

本临床研究表明，持续检测 TEG 的 MA 参数，用于监控严重败血症患者的凝血功能，有助于预测患者 28 天死亡率。

17. Koch A, et al: Systemic endotoxin activity correlates with clot formation: an observational study in patients with early systemic inflammation and sepsis. *Crit Care*. 2013 Sep 11;17(5):R198.

本文报道了利用血栓弹力图仪评估全身性炎症反应患者内毒素水平、凝血障碍之间的关系，表明在全身性炎症的患者中，内毒素浓度的增加与凝血块形成的增加相关。

18. Brenner T, et al: Viscoelastic and aggregometric point-of-care testing in patients with septic shock - cross-links between inflammation and haemostasis. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2012 Nov;56(10):1277-90.

血栓弹力图仪有助于评估败血症凝血障碍的不同状态（高凝状态与低凝状态），并能鉴定出明显弥漫性血管内凝血的高风险患者。

19. Durila M, et al: Early diagnostic markers of sepsis after oesophagectomy (including thromboelastography). *BMC Anesthesiol*. 2012 Jun 28;12:12.

本文报道了食管切除术后早期连续测量 ALT, AST, PCT 和 IL-6 可用于区分诊断食术后败血症和术后全身炎症反应综合征（SIRS）。在所测量的凝血参数中，只有 D-二聚体浓度在这个过程中似乎有帮助。TEG 不是败血症发展的早期预测指标；然而它可以用来区分败血症和术后第 5 天的 SIRS。

20. Adamzik M, et al: Comparison of thrombelastometry with simplified acute physiology score II and sequential organ failure assessment scores for the prediction of 30-day survival: a cohort study. *Shock*. 2011 Apr;35(4):339-42.

弥散性血管内凝血（DIC）是导致败血症病人死亡的原因之一。本研究分析了血栓弹力图参数作为严重败血症患者 30 天存活率的预测指标，并与简化急性生理学评分 II（SAPS II）和连续器官衰竭评估（SOFA）评分系统进行对比。98 例严重败血症患者参与本项研究。多变量分析显示，与 SAPS II 和 SOFA 评分系统相比，即使仅有一个血栓弹力图参数的病理性变化即可更有效的预测严重败血症患者的 30 天存活率（ $P = 0.01$; 优势比 4.1）。此结果也证明凝血系统在败血症病理发展中的作用。