ICU 深静脉血栓形成高危患者 DVT 发生的危险因素分析*

王自军[1] 朱丽丽[1] 孟盈[2] 王飞[3] 李华[1] 游达礼[3] 胡善友[3] 王伟[4] 孙岚[1]

［摘要］ **目的**:了解 ICU 危重症患者的 DVT 发生情况及探讨其发生的危险因素。**方法**:连续性收集我院 2018-07—2019-06 期间入住 ICU 的危重症患者,以 Caprini 量表为依据,将患者分为高危组(Caprini 评分≥10 分,$n=100$)和低危组(Caprini 评分<10 分,$n=89$),比较两组患者的一般临床资料及 DVT 发生的差异,采用多因素 Logistic 回归找出 DVT 发生高危患者的危险因素。**结果**:ICU 危重症患者 DVT 的发生率为 5.3%;相对于低危组,高危组患者的年龄、合并脑卒中、脓毒症、深静脉穿刺置管比例均显著增高(P 均<0.05),同时,左足背动脉血流流速显著减慢[41.8(30.3,48.5) vs. 47(35,57.2),$P<0.01$];多因素 Logistic 回归分析发现,左足背动脉流速减慢($OR=1.026$,95%CI 1.003～1.049,$P=0.025$)、合并脑卒中($OR=9.398$,95%CI 1.142～77.322,$P=0.037$)、深静脉置管($OR=2.451$,95%CI 1.022～5.876,$P=0.044$)是高危患者 DVT 发生的独立危险因素。**结论**:在 ICU 的危重症患者中,高危 DVT 患者的占比较高,合并脑卒中、行深静脉置管及左足背动脉流速减慢增加患者 DVT 的发生风险。

［关键词］ 深静脉血栓;高危;危险因素;重症监护;危重症
doi:10.13201/j.issn.1009-5918.2020.05.013
［中图分类号］ R543.6 ［文献标志码］ A

Analysis of risk factors for DVT in ICU patients with high risk of deep vein thrombosis

WANG Zijun[1] *ZHU Lili*[1] *MENG Ying*[2] *WANG Fei*[3] *LI Hua*[1]
YOU Dali[3] *HU Shanyou*[3] *WANG Wei*[4] *SUN Lan*[1]
([1]Department of ICU, Jiading District Central Hospital, Shanghai Medical College, Shanghai, 201800, China;[2]Department of Ultrasound Imaging, Jiading District Central Hospital, Shanghai Medical College; 3Department of Emergency, Jiading District Central Hospital, Shanghai Medical College; 4Department of Medical Imaging, Tongji Hospital, Shanghai)
Corresponding author: SUN Lan, E-mail: sunlan7500@163.com

Abstract **Objective**: To investigate the incidence of DVT in critically ill patients in ICU and explore the risk factors for DVT in these patients. **Method**: Clinical data were collected continuously from critically ill patients admitted to the ICU of our hospital from July 2018 to June 2019. Based on the Caprini scale score, patients were assigned to the high-risk group(Caprini score ≥10 points, $n=100$) or low-risk Group(Caprini score<10 points, $n=89$) to compare the general clinical data and DVT incidence between the two groups. Multivariate Logistic regression analysis was performed to identify the risk factors for high-risk patients with DVT. **Result**: The incidence of DVT in critically ill patients in ICU was 5.3%. Compared with the low-risk group, age and incidences of complicating stroke, sepsis and deep vein catheterization were significantly increased in the high-risk group($P<0.05$). Blood flow velocity in left dorsal pedal artery was significantly decreased in the high-risk group[41.8(30.3, 48.5) vs. 47(35, 57.2), $P<0.01$]. Multivariate Logistic regression analysis showed that decreased flow velocity in left dorsal pedal artery($OR=1.026$, 95%CI:1.003-1.049, $P=0.025$), stroke($OR=9.398$, 95%CI:1.142－77.322, $P=0.037$) and deep vein catheterization(OR=2.451, 95%CI:1.022－5.876, $P=0.044$) were independent risk factors for DVT in high-risk patients. **Conclusion**: High-risk DVT patients account for a high proportion of critically ill patients in ICU. Decreased flow velocity in left dorsal pedal artery, stroke and deep vein catheterization increased the risk of DVT.

Key words deep vein thrombosis; high risk; risk factor; intensive care; critically ill

*基金项目:上海市嘉定区卫计委科研项目基金(No:2017-KY-10);上海市科委“科技创新行动计划”项目(No:17411952300)
[1]上海健康医学院附属嘉定区中心医院重症监护室(上海,201800)
[2]上海健康医学院附属嘉定区中心医院超声影像科
[3]上海健康医学院附属嘉定区中心医院急诊科
[4]上海市同济医院医学影像科
通信作者:孙岚,E-mail:sunlan7500@163.com

深静脉血栓(deep venous thrombosis,DVT)属于静脉血栓栓塞症一种,即指血液在深静脉内异常凝结所致的一种静脉回流障碍性疾病,好发于下肢,易导致肺动脉栓塞的发生[1]。DVT 的发生不仅增加了患者的医疗成本,延长住院时间,且增加患者的病死率[2]。故 DVT 的高危人群应引起临床重视。

目前认为[3],发生 DVT 的危险因素主要包括 2 个方面:①原发性因素,即基因遗传变异,导致体内缺乏凝血酶、凝血因子异常等;②由于疾病导致患者病理生理异常即获得性因素,如外科手术、创伤,恶性肿瘤,心肺功能衰竭等,然而且,这些因素往往不是单独存在,尤其在 ICU 的重症患者中,由于病情危重,且常合并较多的基础疾病,同时因病情需要,往往需要长时间卧床、给予制动、各种有创性治疗以及镇痛镇静等[4-5],这均可能导致该类人群 DVT 的发生率增高[5-6]。已有的研究发现,ICU 患者 DVT 的发生率较非 ICU 患者明显高[7],但发生率的差异较大,为 5%～90%[8],与各个研究人群的不一致以及研究方法不同有关[9],这表明 ICU 危重病患者是 DVT 发生的高危人群,需引起临床足够的重视。

恶性肿瘤[1,7]、脑卒中[1,5]、脓毒症[1,9]、留置中心静脉导管[10]、高龄[7]、急性生理学与慢性健康状况评分系统(APACHE Ⅱ)>12 分[11]是已知的 DVT 发生的相关因素,然而,在 ICU 危重症患者中,其危险因素的结论不一致[5],尤其在 DVT 发生的高危患者中,其危险因素仍需进一步探讨,故本研究旨在了解 ICU 危重症患者的 DVT 发生情况及探讨其发生的危险因素。

1 资料和方法

1.1 研究对象

连续性收集上海健康医学院附属嘉定区中心医院 2018-07—2019-06 期间所有收治的连续性观察患者 279 例,排除患者 90 例,包括入住 ICU 时间≤48 h 的 81 例(包括手术后复苏患者及自动出院患者,入院 24 h 内血管超声即发现有 DVT 患者 4 例,既往有明确 DVT 病史 3 例,年龄<18 岁 4 例,最终纳入分析患者 189 例(图 1)。男 123 例(65.1%),女 66 例(34.9%),平均年龄(71.7±16.6)岁。DVT 高危患者 100 例(52.9%),DVT 的实际发生率为 5.3%(10/189),ICU 病死率 35%。

纳入标准:①ICU 入住时间>48 h;②年龄≥18 岁。排除标准:①入院 24 h 内血管超声即发现有 DVT 的患者;②既往有明确 DVT 史患者;高危 DVT 患者的定义[12-13]:Caprini 风险评估模型 2009 年修订版本,定义 Caprini 评分≥10 分为 DVT 发生的高危患者。

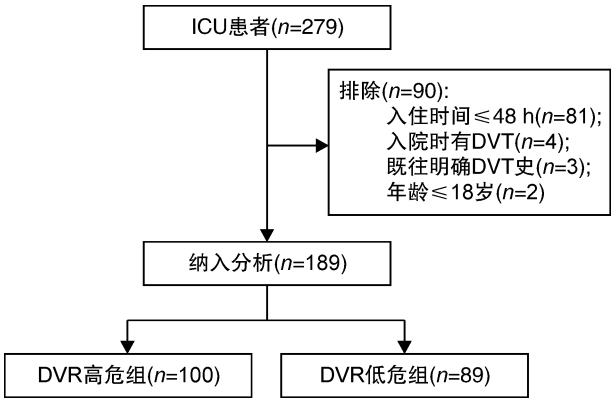

图 1 流程图

1.2 研究方法

收集所有患者的一般人口学资料(性别、年龄)、主要合并症/已知的相关因素(高血压,糖尿病,冠心病,脑卒中,恶性肿瘤,脓毒症)、卧床时间是否≥72 h、深静脉穿刺置管术等临床资料,根据患者入院 24 h 内实验室指标及临床表现的最差值,计算并记录 APACHE Ⅱ评分,随访患者,记录患者 ICU 的预后(死亡或存活);在入 ICU 第 1 个 24 h 内、出 ICU 时及入 ICU 期间对拟诊断 DVT 患者行四肢血管超声检查,确认其是否发生 DVT。记录所有患者住院期间的 DVT 发生情况及相关血管超声数据(左、右足背动脉血流流速及左右背动脉内径)。所有患者均根据疾病指南进行治疗,包括深静脉血栓预防的治疗。

根据 Caprini 量表评分将患者分为高危组(Caprini 评分≥10 分,$n=100$)和低危组(Caprini 评分<10 分,$n=89$),比较两组患者的一般临床资料及 DVT 发生的差异,采用多因素 Logistic 回归找出 DVT 发生高危患者的危险因素。

1.3 统计学方法

采用 IBM SPSS 19.0 软件进行统计分析。计量资料中,符合正态分布的以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验进行比较;不符合正态分布的指标,以 M(Q1～Q3)表示,采用非参数检验(M-W 检验)进行比较。计数资料以率表示,采用 χ^2 检验进行比较;采用多因素 Logistic 回归分析找出高危 DVT 患者的独立危险因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床基线资料比较

相对于低危组,高危组患者的年龄、合并脑卒中、脓毒症、深静脉穿刺置管比例均显著增高(P 均

<0.05)，同时，左足背动脉血流流速显著减慢（P<0.01)，见表 1。

2.2　多因素回归分析

多因素 Logistic 回归分析发现，左足背动脉流速减慢（OR= 1.026，95%CI 1.003～1.049，P= 0.025)、合并脑卒中（OR= 9.398，95%CI 1.142～77.322，P=0.037)、深静脉置管（OR= 2.451，95%CI 1.022～5.876，P = 0.044）是高危患者 DVT 发生的独立危险因素，见表 2。

表 1　两组患者的基线资料比较　例(%)，$\bar{x}\pm s$

因素	总体(n=189)	高危组(n=100)	低危组(n=89)	统计量	P
人口学资料					
男性	123(65.1)	66(66.0)	57(64.0)	χ^2=0.079	0.778
年龄/岁	71.7±16.6	74.6±14.4	68.5.±18.2	t=−2.558	0.011
合并症					
高血压病	67(35.4)	40(40.0)	27(48.2)	χ^2=1.921	0.166
糖尿病	24(12.7)	13(13.0)	11(12.4)	χ^2=0.017	0.895
冠心病	15(7.9)	6(6.0)	9(10.1)	χ^2=1.090	0.296
脑卒中	19(10.1)	17(17.0)	2(2.2)	χ^2=11.334	0.001
脓毒症	31(16.4)	27(27.0)	4(4.5)	χ^2=17.395	0.001
恶性肿瘤	4(2.1)	4(4.0)	0(0)	χ^2=3.637	0.057
患者来源内科	148(78.3)	76(76.0)	72(80.1)	χ^2=0.665	0.415
卧床≥72 h	182(96.3)	98(98.0)	84(94.4)	χ^2=1.728	0.189
深静脉置管	40(21.2)	30(30.0)	10(11.2)	χ^2=9.937	0.002
置管部位				—	0.764
右锁骨下静脉置管	20(50)	16(53.3)	4(40)		
右股静脉置管	15(37.5)	10(33.3)	5(50)		
右颈内静脉置管	4(10)	3(10)	1(10)		
左股静脉置管	1(2.5)	1(3.3)	0(0.0)		
置管时间/[M(Q1，Q3)，d]	10(8，13.75)	11(9，14)	8.5(8，12)	Z=−1.116	0.264
超声数据 M(Q1，Q3)					
左足背动脉流速(cm/s)	44(34，54)	41.8(30.3，48.5)	47(35，57.2)	Z=3.555	0.001
右足背动脉流速(cm/s)	44(32，59.2)	43.2(29.9，59.5)	44.8(34.4，59.2)	Z=0.560	0.576
左足背动脉内径/mm	2.0(2.0，2.3)	2.0(1.9，2.3)	2.1(2，2.3)	Z=1.538	0.126
右足背动脉内径/mm	2.0(2.0，2.2)	2.0(1.9，2.2)	2.1(2，2.4)	Z=1.953	0.053
APACHE Ⅱ评分/(Mean±SD，分)	25.3±6.3	26.3±6.8	24.2±5.5	t=−2.364	0.019
死亡	66(34.9.)	40(40.0)	26(29.2)	χ^2=2.411	0.120
DVT 发生	10(5.3)	9(9.0)	1(1.1)	χ^2=5.830	0.016

3　讨论

本研究发现，在 ICU 的危重症患者中，高危 DVT 患者的占比较高，合并脑卒中、行深静脉置管及左足背动脉流速减慢增加患者 DVT 的发生风险。

研究发现，ICU 患者的 DVT 发生率较高，即使临床已进行了常规预防性治疗，但 DVT 发生率也高达 31%～44%[14]；本研究以 Caprini 评分为依据，DVT 的高危患者占比较高，这提示临床需重视 ICU 危重症患者 DVT 的预防；同时还发现，高危患者的 DVT 发生率显著高于总体患者的水平 5%，但仍然低于刘娟等[15]的研究结论，可能与样本量以及研究人群不同有关。年龄是已知的 DVT 发生的危险因素[7]，然而，尽管本研究发现 DVT 高

危人群的年龄显著增大，但不是其发生的独立危险因素，可能与本研究人群的平均年龄较大有关。同时，本研究还发现，脑卒中是 DVT 高危患者的独立危险因素，这进一步支持了前人的研究结论[5]。

表 2 多因素 Logistic 回归分析

因素	*P*	*OR*	95% CI
年龄	0.146	0.985	0.966～1.005
性别	0.409	1.337	0.671～2.661
脑卒中	0.037	9.398	1.142～77.322
脓毒症	0.053	3.296	0.985～11.033
左足背动脉流速	0.025	1.026	1.003～1.049
深静脉置管	0.044	2.451	1.022～5.876
APACHE Ⅱ评分	0.399	0.971	0.907～1.040

深静脉穿刺置管术是 ICU 患者的常规操作之一，常见穿刺置管部位是颈内静脉、锁骨下静脉及股静脉，目前关于深静脉置管部位与 DVT 发生关系的研究结论不一致[16-18]，且置管时间与 DVT 发生的关系仍存在争议[19-21]，但整体观点认为，中心静脉置管是 DVT 发生的独立危险因素[10]，本研究进一步支持了该观点，可能与穿刺操作导致血管内皮损伤，释放凝血因子，促进血小板集聚，最终导致血栓形成的风险增加[22]。另外，本研究未发现置管部位、置管时间与 DVT 发生存在关联，可能与研究人群不同、样本量较小及深静脉血栓的预防在临床的宣教加强有关。

另外，本研究还发现，DVT 高危组患者与其左足背动脉流速减慢与密切相关，而与右足背动脉流速无关，这可能与机体解剖形态密切相关，右髂静脉垂直上升至下腔静脉，而左髂静脉上升趋于横位，上升过程中又左髂动脉横跨其上，对其有压迫，导致流速道狭窄，从而间接影响了左足背动脉流速[23-24]。故结合本研究的结果，我们认为在 ICU 的临床工作中，在对 DVT 的发生进行监测时，应重视血管超声对足背动脉流速的评估，以期可以早期发现、早期干预。

本研究亦存在局限性。首先，因我院是上海郊区的一所二级甲等医院，ICU 床位较少，从而样本量偏小；其次，因患者来源主要集中于当地及周边地区，且老年人居多，故研究人群可能存在地域性，从而限制本结论的推广。最后，本研究侧重于 DVT 发生的高危人群，而 DVT 实际发生的人数较少，故危险因素仍需进一步的大样本、前瞻性研究证实。

综上所述，ICU 危重症患者 DVT 发生的风险较高，尤其是合并脑卒中、行深静脉穿刺置管术及左足背动脉流速减慢的患者。

参考文献

[1] 内科住院患者静脉血栓栓塞症预防中国专家建议写作组，中华医学会呼吸病学分会，中华医学会老年医学分会，等. 内科住院患者静脉血栓栓塞症预防中国专家建议(2015)[J]. 中华结核和呼吸杂志，2015，38(7)：484－491.

[2] Bembenek JP，Dennis M，Czlonkowska A. A survey to establish current methods of venous thromboembolism prophylaxis in stroke patients practiced by Polish neurologists[J]. Arch Med Sci，2014，10(3)：470－476.

[3] 许俊旭，王振贤，王聪，等. 海口市两家医院 2010－2017 年肺血栓栓塞症流行病学及危险因素分析[J]. 中国热带医学，2018，18(2)：166－169.

[4] Righini M，Le Gal G，Bounameaux H. Venous throrllboembolism diagnosis：unresolved issues[J]. Thromb Haemost，2015，113(6)：1184－1192.

[5] 高亮，陈宋育. 美国神经重症学会预防神经重症患者静脉血栓栓塞指南的解读[J]. 中华神经创伤外科电子杂志，2016，2(5)：261－270.

[6] Pannucci CJ，Obi A，Alvarez R，et al. Inadequate venous thromboembolism risk stratification predicts venous thromboembolic events in surgical intensive care unit patients[J]. J Am Coll Surg，2014，218(5)：898－904.

[7] 孙明利，冯亚平，黄俊，等. 住院患者深静脉血栓形成的临床特征[J]. 中华内科杂志. 2017，56(12)：914－918.

[8] 中华医学会重症医学分会. ICU 患者深静脉血栓形成预防指南(2009)[J]. 中华内科杂志，2009，48(9)：788－792.

[9] 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.

[10] Liu Y，Gao Y，Wei L，et al. Peripherally inserted central catheter thrombosis incidence and risk factors in cancer patients：a doublecenter prospective investigation[J]. Ther Clin Risk Manag，2015，11：153－160.

[11] 万嘉，杨镛，李珊珊，等. D-二聚体、肠脂肪酸结合蛋白在急性肠系膜上静脉血栓形成患者中的临床意义[J]. 中国全科医学，2019，22(24)：2933－2936.

[12] Krauss ES，Segal A，Cronin M A，et al. Implementation and Validation of the 2013 Caprini Score for Risk Stratification of Arthroplasty Patients in the Prevention of Venous Thrombosis[J]. Clin Appl Thromb Hemost，2019，25：1－9.

[13] Xu JX，Dong J，Ren H，et al. Incidence and risk assess-

ment of venous thromboembolism in cancer patients admitted to intensive care unit for postoperative care [J]. J BUON，2018，23(1)：248.

[14] Van Haren RM，Valle EJ，Thorson CM，et al. Hypercoagulability and other risk factors in trauma intensive care unit patients with venous thromboembolism[J]. J Trauma Acute Care Surg，2014，76(2)：443－449.

[15] 刘娟，刘冰. 改良优质护理措施对 ICU 长期卧床患者深静脉血栓形成率及凝血指标、血液流变学指标的影响[J]. 血栓与止血学，2019，25(5)：862－863.

[16] Ribeiro RC，Abib SC，Aguiar AS，et al. Long-term complications in totally implantable venous access devices：randomized study comparing subclavian and internal jugular vein puncture[J]. Pediatr Blood Cancer，2012，58(2)：274－277.

[17] Parienti JJ，Mongardon N，Mégarbane B，et al. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site[J]. N Engl J Med，2015，373(13)：1220－1229.

[18] Bell J，Goyal M，Long S，et al. Anatomic Site-Specific Complication Rates for Central Venous Catheter Insertions[J]. J Intensive Care Med，2018 Sep 19：885066618795126.[Epub ahead of print]

[19] 赵宁，张加乐，江婷，等. ICU 患者外周静脉置入中心静脉导管相关上肢深静脉血栓形成的危险因素[J]. 中华危重病急救医学，2017，29(2)：167－171.

[20] Nm Bhat M，Venkataraman R，Ramakrishnan N，et al. Value of Routine Sonographic Screening of Internal Jugular Vein to Detect Catheter Related Thrombosis in Intensive Care Unit[J]. Indian J Crit Care Med，2019，23(7)：326－328.

[21] Steen EH，Lasa JJ，Nguyen TC，et al. Central Venous Catheter-Related Deep Vein Thrombosis in the Pediatric Cardiac Intensive Care Unit[J]. J Surg Res，2019，241：149－159.

[22] 张伟伟，方云. 血液肿瘤患者 PICC 导管相关性血栓形成的危险因素分析[J]. 临床血液学杂志，2018，31(3)：197－200.

[23] White JM，Comerota AJ. Venous Compression Syndromes[J]. Vasc Endovascular Surg，2017，51(3)：155－168.

[24] Fasanya AA，Lacapra G. May-Thurner Syndrome With Pulmonary Embolism as the First Presentation Rather Than Deep Vein Thrombosis[J]. Cureus，2016，8(2)：e509.

（收稿日期：2019-12-15）

（上接第 396 页）

[8] Zeng XX，Hu JL，Liang XH，et al. Acute cerebral infarction following a Trimeresurus stejnegeri snakebite：A case report[J]. Medicine(Baltimore)，2019，98(23)：e15684.

[9] 中国蛇伤救治专家共识专家组. 2018 年中国蛇伤救治专家共识[J]. 中华急诊医学杂志，2018，27(12)：1315－1322.

[10] Lee WH，Zhuang QY，Zhang Y. Cloning and characterization of a blood coagulation factor IX-binding protein from the venom of Trimeresurus stejnegeri [J]. Toxicon，2003，41：765－72.

[11] Creer S，Chou WH，Malhotra A，et al. Offshore insular variation in the diet of the Taiwanese bamboo viper Trimeresurus stejnegeri(Schmidt)[J]. Zool. Sci，2002，19：907－13.

[12] Creer S，Malhotra A，Thorpe RS et al. Cryptic genetic diversity in the bamboo viper (Trimeresurus stejnegeri) within Taiwan[M]. Biology of the Vipers，2002.

[13] 罗毅，张剑锋，李其斌，等. 竹叶青属毒蛇的毒理机制与临床治疗新进展[J]. 蛇志，2019，31(4)：446－449.

[14] Boviatsis Efstathios J，Kouyialis Andreas T，Papatheodorou G，et al. Multiple hemorrhagic brain infarcts after viper envenomation[J]. Am J Trop Med Hyg，2003，68：253－257.

[15] Narang Sanjeev K，Paleti Srikanth，Azeez Asad M A，et al. Acute ischemic infarct in the middle cerebral artery territory following a Russell's viper bite[J]. Neurol India，2009，57：479－80.

[16] 赵尔宓，黄美华，宗愉. 中国动物志爬行纲第三卷[M]. 北京：科学出版社，1998：453－463.

[17] 游俊廷，黎惠章，蓝光明，等. 东莞市毒蛇咬伤流行病学调查[J]. 岭南急诊医学杂志，2016，21(1)：67－68.

[18] 苌海华，李其斌，廖园莉，等. 146 例竹叶青蛇咬伤中毒的临床特点及疗效分析[J]. 广西医科大学学报，2015，32(2)：279－280.

[19] Nelson LLN，Howland MA，Hoffman R，et al. Goldfrank's toxicologic emergencies.[M]. San Francisco，CA：McGraw Hill，2011.

（收稿日期：2020-03-03）