

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

赵宁 张加乐 江婷 陈霞 王建宁 丁成志 刘芬 钱克俭 江榕

330006 江西南昌,南昌大学第一附属医院重症医学科(赵宁、张加乐、陈霞、丁成志、刘芬、钱克俭、江榕),消毒供应中心(江婷),护理部(王建宁)

通讯作者:江榕,Email:nandajr@sina.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.02.014

【摘要】 目的 分析重症加强治疗病房(ICU)危重症患者经外周静脉置入中心静脉导管相关上肢深静脉血栓形成(PICC-UEDVT)的发生情况及其危险因素。方法 回顾性分析2013年8月至2016年8月在江西省南昌大学第一附属医院重症医学科接受PICC置管者的临床资料,纳入年龄>18岁、留置时间>1周且相关资料完整者。记录患者性别、年龄、深静脉血栓(DVT)史、PICC置管史;疾病累及器官数,是否合并高血压、糖尿病、感染,急性生理学及慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分、机械通气时间;D-二聚体、血小板计数(PLT)、活化部分凝血活酶时间(APTT);导管型号、导管品牌、穿刺次数、置管静脉、置管侧肢体、置管侧肢体肌力、留置时间。根据PICC-UEDVT发生情况,单因素分析确定PICC-UEDVT形成的危险因素。将单因素分析中具有统计学意义的危险因素纳入多因素二元logistic回归分析,从而确定PICC-UEDVT发生的独立危险因素。结果 61例PICC置管患者中有6例发生PICC-UEDVT,发生率为9.8%,分别发生于置管后9d、14d(2例)、22d、28d、62d。单因素分析显示,DVT史、D-二聚体、导管型号是PICC-UEDVT发生的相关危险因素[DVT史:50.00%比7.27%, $P=0.017$;D-二聚体>5mg/L:66.67%比18.18%, $P=0.021$;5F导管:83.33%比29.09%, $P=0.016$]。多因素logistic回归分析显示,DVT史[优势比(OR)=20.539,95%CI可信区间(95%CI)=1.733~243.875, $P=0.017$]和导管型号($OR=18.070$,95%CI=1.317~247.875, $P=0.030$)是PICC-UEDVT发生的独立危险因素。结论 对于有DVT史、D-二聚体>5mg/L的ICU危重症患者,尤其是置管后14d,要高度警惕PICC-UEDVT的发生,同时要正确评估患者血管条件,选择合适的导管型号,及早采取有效的预防措施;留置PICC期间应采用彩色多普勒超声动态监测,早期发现PICC-UEDVT。

【关键词】 重症加强治疗病房; 外周静脉置入中心静脉导管; 上肢深静脉血栓形成; 危险因素

基金项目:江西省教育厅科学技术研究项目(17390934);江西省科技计划项目(20151BBG70237)

Risk factors of deep venous thrombosis associated with peripherally inserted central venous catheter in upper extremity in ICU Zhao Ning, Zhang Jiale, Jiang Ting, Chen Xia, Wang Jianning, Ding Chengzhi, Liu Fen, Qian Kejian, Jiang Rong

Department of Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China (Zhao N, Zhang JL, Chen X, Ding CZ, Liu F, Qian KJ, Jiang R); Department of Central Supply Service, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China (Jiang T); Department of Nursing, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China (Wang JN)

Corresponding author: Jiang Rong, Email: nandajr@sina.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the incidence and its risk factors of peripherally inserted central venous catheter related upper extremity deep venous thrombosis (PICC-UEDVT) in intensive care unit (ICU). **Methods** Clinical data of the patients received PICCs in ICU of the First Affiliated Hospital of Nanchang University from August 2013 to August 2016 were retrospectively analysed. The inclusion criteria in the study included: the age > 18 years old, catheter indwelling time > 1 week and the complete relevant information. The gender, age, history of deep venous thrombosis (DVT) and PICC; number of illness involved organs; complicated with hypertension, diabetes, infection or not; and acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II), duration of mechanical ventilation; D-dimer, platelet count (PLT), and activated partial thromboplastin time (APTT) were recorded. According to the occurrence of PICC-UEDVT, univariate analysis was performed to identify the risk factors of PICC-UEDVT and variables with statistical difference were selected to do multivariate binary logistic regression analysis for the confirmable independence risk factors. **Results** Six patients of the 61 cases occurred PICC-UEDVT with the occurrence rate of 9.8%. Time of occurrence was 9 days, 14 days (2 cases), 22 days, 28 days, 62 days after inserted catheter respectively. Univariate analysis demonstrated that previous DVT, D-dimer and big diameter PICC were risk factors associated with PICC-UEDVT [the previous DVT: 50.00% vs. 7.27%, $P=0.017$; D-dimer > 5 mg/L: 66.67% vs. 18.18%, $P=0.021$; 5F catheter: 83.33% vs. 29.09%, $P=0.016$]. It was shown by multivariate logistic regression analysis that the previous DVT [odds ratio (OR) = 20.539, 95% confidence interval (95%CI) = 1.733-243.875, $P=0.017$] and increasing size of

catheter ($OR = 18.070$, $95\%CI = 1.317-247.875$, $P = 0.030$) were independent risk factors associated with the development of PICC-UEDVT. **Conclusions** For critical patients with a history of DVT and D-dimer > 5 mg/L, especially for those with the catheter placement over 14 days in ICU, clinical staffs should remain on high alert for the development of PICC-UEDVT and take early effective measures to prevent it. Meanwhile the patient's vascular conditions should be precisely assessed using ultrasound before insertion, and the appropriate catheter size be selected to reduce the incidence of PICC-UEDVT. Color Doppler ultrasonography should be used for dynamic monitoring during the indwelling of PICC, so that PICC-UEDVT can be found as early as possible.

【Key words】 Intensive care unit; Peripherally inserted central venous catheter; Upper extremity deep venous thrombosis; Risk factor

Fund program: Science and Technology Research Project of Educational Commission of Jiangxi Province of China (17390934); Science and Technology Planning Project of Jiangxi Province of China (20151BBG70237)

由于经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)与从其他部位置入中心静脉导管(CVC)相比,具有易置入、可输注多种药物、使用期限长、风险性低、成本效益低等优点,在国内正逐步应用于重症加强治疗病房(ICU)患者^[1-2]。但如果发生PICC最为严重的并发症——PICC相关上肢深静脉血栓形成(PICC-UEDVT),则不仅可导致患者治疗延长或中断,增加经济负担,还可增加患病率和病死率^[3]。由于研究人群、诊断方法以及预防性用药等的差异,文献报道的PICC-UEDVT发生率在0.47%~52.0%^[4-5]。虽然国内外已对PICC-UEDVT相关危险因素取得了相应成果,但尚未统一定论^[3-6],尤其是ICU危重症患者。本研究通过回顾性分析本院ICU危重症患者PICC-UEDVT的发生情况,探讨其相关危险因素,以期对其进行有针对性的预防并给予相应的干预措施。

1 对象与方法

1.1 研究对象:选取2013年8月至2016年8月在本院重症医学科接受PICC置管的危重症患者。

1.1.1 纳入标准:年龄 > 18 岁;导管留置时间 > 1 周者。

1.1.2 排除标准:相关研究资料不全;意外拔管者。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准,所有患者或家属均签署PICC知情同意书。

1.2 PICC-UEDVT判定标准:伴或不伴置管侧上肢出现肿胀、疼痛、皮温升高、皮肤颜色发绀、瘀斑等可疑症状;彩色多普勒超声仪检查表现为:①静脉(肱静脉、腋静脉、锁骨下静脉、颈内静脉)增宽,静脉管腔部分或完全闭塞,内见低、中等回声团块;②血流信号缺损或完全没有血流信号;③探头加压时静脉管腔不能被压瘪或部分被压瘪。

1.3 分组及观察指标:根据是否发生PICC-UEDVT将患者分为两组。观察下列指标:①患者基本资料:

性别、年龄、深静脉血栓形成(DVT)史、PICC置管史;②疾病相关资料:疾病累及器官数,是否合并高血压、糖尿病、感染,急性生理学与慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分、机械通气时间;③实验室资料:D-二聚体、血小板计数(PLT)、活化部分凝血活酶时间(APTT);④置管相关资料:导管型号、导管品牌、穿刺次数、置管静脉、置管侧肢体、置管侧肢体肌力、留置时间。

1.4 统计学方法:应用SPSS 20.0软件分析数据,符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组间比较用 t 检验;非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_L, Q_U)$]表示,两组间比较用秩和检验;计数资料采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。采用多因素二元logistic回归分析,用前进法筛选变量,计算优势比(OR)及其95%可信区间(95%CI)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般情况:共入选61例PICC置管的危重症患者,其中男性39例,女性22例;年龄20~89岁,平均(59.83 ± 19.63)岁;疾病累及1个器官19例,2个31例, ≥ 3 个11例;合并糖尿病11例,高血压31例,感染43例。

2.2 PICC-UEDVT发生情况:61例患者中有6例发生PICC-UEDVT,发生率为9.8%。超声检查确诊为PICC-UEDVT的时间:置管后14 d 2例,28 d 1例,9 d、22 d拔管时各1例,置管后62 d 1例(出现置管侧肢体肿胀且臂围大于置管前2 cm)。PICC-UEDVT发生部位:单纯腋静脉2例,单纯肱静脉2例,肱-腋静脉1例,腋-锁骨下静脉1例。

2.3 单因素分析(表1):从患者的基本资料、疾病相关资料、实验室资料和置管相关资料等方面共计20个因素进行单因素分析,结果显示,DVT史、D-二聚体、导管型号是PICC-UEDVT发生的相关危险因素(均 $P < 0.05$)。

表1 ICU危重症患者发生PICC-UEDVT的单因素分析

项目	PICC-UEDVT		P 值
	否 (n=55)	是 (n=6)	
性别 [例 (%)]			1.000
男性	35 (63.64)	4 (66.67)	
女性	20 (36.36)	2 (33.33)	
年龄 [例 (%)]			0.400
18~65岁	31 (56.36)	2 (33.33)	
>65岁	24 (43.64)	4 (66.67)	
DVT 史 [例 (%)]	4 (7.27)	3 (50.00)	0.017
PICC 置管史 [例 (%)]	6 (10.91)	2 (33.33)	0.173
疾病累及器官数 [例 (%)]			0.543
1个	18 (32.73)	1 (16.67)	
2个	28 (50.91)	3 (50.00)	
≥3个	9 (16.36)	2 (33.33)	
合并糖尿病 [例 (%)]	8 (14.55)	3 (50.00)	0.066
合并高血压 [例 (%)]	26 (47.27)	5 (83.33)	0.195
合并感染 [例 (%)]	38 (69.09)	5 (83.33)	0.660
APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	15.47 ± 5.57	17.50 ± 2.59	0.385
机械通气时间 [d, M(Q ₁ , Q ₃)]	10.00 (4.00, 21.00)	28.50 (5.25, 85.00)	0.160
D-二聚体 [例 (%)]			0.021
≤5 mg/L	45 (81.82)	2 (33.33)	
>5 mg/L	10 (18.18)	4 (66.67)	
PLT [例 (%)]			0.173
≤300 × 10 ⁹ /L	49 (89.09)	4 (66.67)	
>300 × 10 ⁹ /L	6 (10.91)	2 (33.33)	
APTT (s, $\bar{x} \pm s$)	31.66 ± 8.87	35.17 ± 6.95	0.354
导管型号 [例 (%)]			0.016
4F	39 (70.91)	1 (16.67)	
5F	16 (29.09)	5 (83.33)	
导管品牌 [例 (%)]			1.000
优力捷	42 (76.36)	5 (83.33)	
BD	13 (23.64)	1 (16.67)	
穿刺次数 [例 (%)]			0.147
1次	44 (80.00)	3 (50.00)	
2次	8 (14.55)	2 (33.33)	
3次	3 (5.45)	1 (16.67)	
置管静脉 [例 (%)]			0.053
贵要静脉	45 (81.82)	3 (50.00)	
肘静脉	7 (12.73)	1 (16.67)	
头静脉	3 (5.45)	2 (33.33)	
置管侧肢体 [例 (%)]			0.335
右侧	41 (74.55)	3 (50.00)	
左侧	14 (25.45)	3 (50.00)	
置管侧肢体肌力 [例 (%)]			0.348
0~2级	15 (27.27)	3 (50.00)	
3~5级	40 (72.73)	3 (50.00)	
留置时间 [d, M(Q ₁ , Q ₃)]	32.0 (18.0, 60.0)	36.5 (26.5, 60.5)	0.578

注: ICU为重症加强治疗病房, PICC-UEDVT为经外周静脉置入中心静脉导管相关上肢深静脉血栓形成, DVT为深静脉血栓形成, APACHE II为急性生理学与慢性健康状况评分系统II, PLT为血小板计数, APTT为活化部分凝血活酶时间

2.3 多因素 logistic 回归分析(表2): 将单因素分析中差异有统计学意义的影响因素纳入多因素 logistic 回归分析, 结果显示, DVT 史和导管型号是 PICC-UEDVT 发生的独立危险因素 (均 $P < 0.05$)。

表2 ICU危重症患者发生PICC-UEDVT的多因素 logistic 回归分析

指标	β 值	s _e	P 值	OR 值	95%CI
DVT 史	3.002	1.262	0.017	20.539	1.733 ~ 243.875
导管型号	2.894	1.336	0.030	18.070	1.317 ~ 247.875
D-二聚体			0.092		
常量	-7.550	2.561	0.003	0.001	

注: ICU为重症加强治疗病房, PICC-UEDVT为经外周静脉置入中心静脉导管相关上肢深静脉血栓形成, DVT为深静脉血栓形成, OR为优势比, 95%CI为95%可信区间; 空白代表无此项

3 讨论

PICC-UEDVT是指PICC置管后由于穿刺或导管直接损伤血管内膜及患者自身状态等多种因素作用,使PICC所在血管内壁及导管附壁形成血凝块的过程^[7]。PICC-UEDVT不仅可导致治疗中断、治疗费用增加,甚至可引起静脉炎、静脉狭窄、肺栓塞等其他并发症^[8-9]。Chopre等^[10]进行的Meta分析显示,ICU患者PICC-UEDVT发生率是癌症患者血栓发生率的2倍多(13.91%比6.67%);而神经外科ICU患者PICC-UEDVT发生率可达8.4%^[11]。本研究显示ICU危重症患者PICC-UEDVT发生率为9.8%,与上述文献有差异的主要原因可能为本研究置管方式统一采用超声引导下PICC置管,其次病例来源于综合性ICU,与专科ICU相比涉及疾病种类较多且复杂。

有研究显示,在床旁超声引导下,急诊科医生可独立置入CVC,从而可显著提高置管成功率,减少相关并发症的发生^[12]。超声引导下PICC置管,由于是肘上置管,其可显著降低血栓、感染、静脉炎的发生率^[13]。一项回顾性研究表明,在急诊科应用超声引导下PICC置管,可确保导管尖端位于上腔静脉的下1/3,且PICC-UEDVT发生率可从4.8%降到2.9%^[14]。PICC-UEDVT主要发生于肱静脉、腋静脉、颈内静脉或锁骨下静脉^[10]。Leung等^[15]以54例外科患者作为研究对象,其中有1例PICC-UEDVT发生于肱静脉。本研究中6例PICC-UEDVT患者血栓主要发生在肱静脉、腋静脉、肱-腋静脉、腋-锁骨下静脉,彩色多普勒超声检查均表现为低、中等回声团块,血栓处管腔内未见血流信号或见少量血流信号,探头加压时静脉管腔不能被压瘪或部分被压瘪。由于锁骨下静脉的解剖位置特殊,位置相对固定,超声探头加压试验受限,因此怀疑发生于锁骨下静脉的UEDVT需结合彩色血流图像进行识别。

有研究报道,70%的PICC-UEDVT发生于置管后第1周,30%发生于置管后第2周^[16]。一项为

期3年的前瞻性研究表明, PICC-UEDVT平均发生时间为置管后15 d^[17]。本研究中PICC-UEDVT发生于置管后14 d 2例, 9、22、28和62 d各1例。因此我们建议, 在置管后1个月内, 尤其是14 d, 应常规用超声监测置管侧肢体, 识别PICC-UEDVT, 并及时采取有效的治疗措施。

由于入选病例个体差异、样本量、各单位置管经验等不同, 致使目前各临床报道PICC-UEDVT的危险因素并不一致。现普遍认为PICC-UEDVT相关危险因素可分为导管相关、患者相关及技术护理相关^[18-19]。本研究从患者基本资料、疾病相关资料、实验室资料及置管相关资料等方面进行分析, 单因素分析表明DVT史、D-二聚体和导管型号与PICC-UEDVT的发生相关; 进一步多因素分析表明, DVT史和导管型号是其独立危险因素。

有研究报道, D-二聚体 >5 mg/L时会增加PICC-UEDVT的发生风险^[20]; 而另一项关于肺癌患者的研究发现, D-二聚体 >0.5 mg/L是发生PICC-UEDVT的独立危险因素^[21]。实验研究显示, 制备肺血栓栓塞动物模型7 d后D-二聚体达高峰(3.98 ± 1.14) g/L, 表明D-二聚体参与肺血栓栓塞的早期病理生理过程^[22]。本研究ICU危重症患者中仅有5例D-二聚体在正常值范围(<0.55 mg/L); 发生UEDVT组D-二聚体 >5 mg/L的比例显著高于未发生UEDVT组。表明置管前D-二聚体是UEDVT发生的相关危险因素。而本研究并未得出D-二聚体是UEDVT发生的独立危险因素, 但由于D-二聚体是体内高凝状态和纤溶亢进的分子标志物, 其水平升高提示血液呈高凝状态, 所以为预防PICC-UEDVT的发生, 置管前常规监测D-二聚体是必要的。

临床上多由血常规和凝血四项检测来获得PLT和APTT等凝血功能指标。本研究显示, 用常规方法测得的PLT和APTT与PICC-UEDVT的发生无关。但近来有研究表明, 使用血栓弹力图(TEG)能更有效地监测ICU患者凝血功能改变, 优于传统PLT、APTT及D-二聚体等指标^[23-24]。由于TEG的检测费用高于血常规检测方法, 因此在基层医院尚难普及, 但其作为一种床旁检测方案(POCT), 目前在国内外很多ICU已用于对危重患者的即时检测。因此, 本研究建议对于已经开展TEG监测的科室, 可以将其结果作为一项相关因素来探讨与PICC-UEDVT的相关性。

有研究报道PICC导管的置入可阻断93%的血流, 久之造成血液瘀滞, 促使管腔内血栓发生^[25]。李彩红^[26]报道, 60%的血栓可造成PICC导管堵塞。Evans等^[27]经过为期3年的研究发现, 置入3F、4F、5F导管患者的PICC-UEDVT发生率分别为0.6%、2.9%、8.8%。本研究中置入4F导管患者的PICC-UEDVT发生率为2.5%, 与文献相似; 置入5F导管患者的PICC-UEDVT发生率为23.8%, 显著高于文献报道。可能由于多数患者对PICC-UEDVT无自觉症状, 上述文献以有症状PICC-UEDVT为观察结局, 而本研究则将无症状和无症状PICC-UEDVT均作为观察指标统计。临床应用中以4F、5F导管居多, 普遍根据实际需要选择导管型号, 且青睐于型号小的导管(4F)。但是细管径的导管脆性大且易打结和阻塞^[28]。所以, 置管前应对穿刺静脉直径进行测量, 选择合适的静脉和导管, 两者协同可以减少PICC-UEDVT的发生。

本研究结果中值得讨论的方面是: 虽然置管过程中穿刺次数增加可导致血管内皮损伤, 符合Virchow血栓形成三要素机制, 但本研究结果表明穿刺次数与PICC-UEDVT的发生无关, 该结论与Leung等^[15]的研究结果相似。原因可能为: 一方面, 超声引导下PICC置管应用较细的穿刺针(21G); 另一方面, 在超声引导下能够更好地观察血管状态并实时监测导管的前进状况, 从而可避免反复穿刺造成的血管内皮损伤^[29]。此外, Wilson等^[11]表明, ICU患者早期的血液高凝状态及血流速的减慢在PICC-UEDVT中发挥了更大的作用。

本研究不足之处: ICU患者普遍应用CVC技术, 而应用PICC的患者较少, 且本研究阳性结局者仅有6例; 多因素分析结果显示导管型号和DVT史的95%CI较宽, 结果可能有偏倚。另外, 由于ICU患者疾病的特殊性, 不排除在治疗相关疾病时应用抗凝药物, 本研究并未考虑在内。因此, 还需扩大样本量, 开展前瞻性研究, 提高置管技术, 排除混杂因素, 得出更具有ICU患者特质的数据以指导临床。

综上所述, 本研究显示, DVT史、D-二聚体和导管型号是ICU危重症患者发生PICC-UEDVT的危险因素。应在PICC置管前后全面评估患者, 尤其注意有无DVT史、置管前后D-二聚体升高情况, 且根据置入静脉直径选择合适的导管型号, 定期用超声检查置管侧手臂有无PICC-UEDVT。采取多因素相结合的预防措施可减少PICC-UEDVT的发生。

参考文献

- [1] 曹秀珠, 赵林芳, 黄丽敏, 等. 双腔耐高压注射型经外周置入中心静脉导管与双腔中心静脉导管在重症监护病房的应用比较研究[J]. 中国实用护理杂志, 2015, 31 (34): 2579-2583. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2015.34.002.
- Cao XZ, Zhao LF, Huang LM, et al. Comparative research on application between power peripherally inserted central catheters and double cavity central venous catheter with the patients in intensive care unit [J]. Chin J Pract Nurs, 2015, 31 (34): 2579-2583. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2015.34.002.
- [2] 廖燕, 卢小丽. 重症医学科构建外周静脉置入中心静脉导管医护一体的工作模式探讨[J]. 华西医学, 2014, 29 (7): 1347-1348. DOI: 10.7507/1002-0179.20140412.
- Liao Y, Lu XL. The investigation of building health care integration working model of peripheral vein inserted central venous catheter in intensive care unit [J]. West China Med J, 2014, 29 (7): 1347-1348. DOI: 10.7507/1002-0179.20140412.
- [3] Zochios V, Umar I, Simpson N, et al. Peripherally inserted central catheter (PICC)-related thrombosis in critically ill patients [J]. J Vasc Access, 2014, 15 (5): 329-337. DOI: 10.5301/jva.5000239.
- [4] Liu Y, Gao Y, Wei L, et al. Peripherally inserted central catheter thrombosis incidence and risk factors in cancer patients: a double-center prospective investigation [J]. Ther Clin Risk Manag, 2015, 11: 153-160. DOI: 10.2147/TCRM.S73379.
- [5] Trerotola SO, Stavropoulos SW, Mondschein JL, et al. Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation [J]. Radiology, 2010, 256 (1): 312-320. DOI: 10.1148/radiol.10091860.
- [6] 彭星宇, 方汉萍. PICC相关性静脉血栓危险因素及预防措施研究进展[J]. 齐鲁护理杂志, 2016, 22 (3): 54-56. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2016.03.024.
- Peng XY, Fang HP. Research progress on risk factors and preventive measures of PICC related venous thrombosis [J]. J Qilu Nursing, 2016, 22 (3): 54-56. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2016.03.024.
- [7] 何佩仪, 卫建宁, 杜萍, 等. 超声引导血管穿刺技术对肿瘤患者 PICC 置管相关静脉血栓形成的影响[J]. 中国临床护理, 2015, 7 (2): 106-108, 109. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3768.2015.02.005.
- He PY, Wei JN, Du P, et al. Impact of ultrasound guided puncture technique on PICC related venous thrombosis for cancer patients [J]. Chin Clin Nurs, 2015, 7 (2): 106-108, 109. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3768.2015.02.005.
- [8] Chopra V, Kuhn L, Coffey CE, et al. Hospitalist experiences, practice, opinions, and knowledge regarding peripherally inserted central catheters: a Michigan survey [J]. J Hosp Med, 2013, 8 (6): 309-314. DOI: 10.1002/jhm.2031.
- [9] Bonizzoli M, Batacchi S, Cianchi G, et al. Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters related thrombosis in post-critical patients [J]. Intensive Care Med, 2011, 37 (2): 284-289. DOI: 10.1007/s00134-010-2043-x.
- [10] Chopra V, Anand S, Hickner A, et al. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis [J]. Lancet, 2013, 382 (9889): 311-325. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60592-9.
- [11] Wilson TJ, Brown DL, Meurer WJ, et al. Risk factors associated with peripherally inserted central venous catheter-related large vein thrombosis in neurological intensive care patients [J]. Intensive Care Med, 2012, 38 (2): 272-278. DOI: 10.1007/s00134-011-2418-7.
- [12] 李铁刚, 王娜娜, 赵敏. 急诊床旁超声引导下中心静脉置管可行性研究[J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27 (9): 724-728. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.09.005.
- Li TG, Wang NN, Zhao M. A study on feasibility of emergency bedside ultrasound-guided central venous catheterization [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27 (9): 724-728. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.09.005.
- [13] 付小伟, 顾志菊. 肘关节以上贵要静脉、头静脉应用血管超声配合改良塞丁格技术置入 PICC 的对比研究[J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18 (22): 28-30, 44. DOI: 10.7619/jcmp.201422009.
- Fu XW, Gu ZJ. Comparative research of ultrasound combined with PICC implantation of modified seldinger technique in cephalic vein and basilic vein above the elbow [J]. J Clin Med Pract, 2014, 18 (22): 28-30, 44. DOI: 10.7619/jcmp.201422009.
- [14] Meyer BM. Managing peripherally inserted central catheter thrombosis risk: a guide for clinical best practice [J]. J Assoc Vasc Access, 2011, 16 (3): 144-147. DOI: 10.2309/java.16-3-3.
- [15] Leung A, Heal C, Banks J, et al. The incidence of peripheral catheter-related thrombosis in surgical patients [J]. Thrombosis, 2016, 2016: 6043427. DOI: 10.1155/2016/6043427.
- [16] Walshe LJ, Malak SF, Eagan J, et al. Complication rates among cancer patients with peripherally inserted central catheters [J]. J Clin Oncol, 2002, 20 (15): 3276-3281. DOI: 10.1200/JCO.2002.11.135.
- [17] King MM, Rasnake MS, Rodriguez RG, et al. Peripherally inserted central venous catheter-associated thrombosis: retrospective analysis of clinical risk factors in adult patients [J]. South Med J, 2006, 99 (10): 1073-1077. DOI: 10.1097/01.smj.0000240707.22171.12.
- [18] Chopra V, Kuhn L, Ratz D, et al. Vascular nursing experience, practice knowledge, and beliefs: Results from the Michigan PICC1 survey [J]. J Hosp Med, 2016, 11 (4): 269-275. DOI: 10.1002/jhm.2523.
- [19] Chopra V, Ratz D, Kuhn L, et al. Peripherally inserted central catheter-related deep vein thrombosis: contemporary patterns and predictors [J]. J Thromb Haemost, 2014, 12 (6): 847-854. DOI: 10.1111/jth.12549.
- [20] Pan L, Zhao Q, Yang X. Risk factors for venous thrombosis associated with peripherally inserted central venous catheters [J]. Int J Clin Exp Med, 2014, 7 (12): 5814-5819. DOI: 10.1007/s00134-011-2418-7.
- [21] 张银萍, 崔焱, 钱志慧, 等. 肺癌化疗患者 PICC 相关上肢深静脉血栓的危险因素分析[J]. 中华护理杂志, 2016, 51 (4): 434-437. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2016.04.010.
- Zhang YP, Cui Y, Qian ZH, et al. Analysis of risk factors for PICC-related venous thrombosis in lung cancer patients [J]. Chin J Nurs, 2016, 51 (4): 434-437. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2016.04.010.
- [22] 李兰, 陈立, 吕波, 等. 必心净注射液对急性肺血栓栓塞症干预作用的实验研究[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2015, 22 (4): 42-45. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.01.18.
- Li L, Chen L, Lyu B, et al. An experimental study on intervention of Xuebijing injection for acute pulmonary thromboembolism [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2015, 22 (1): 42-45. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.01.18.
- [23] 穆恩, 刘志永, 马晓春. 血栓弹力图在重症加强治疗病房中的应用[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (5): 474-477. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.05.020.
- Mu E, Liu ZY, Ma XC. Utility of thromboelastography in intensive care unit [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (5): 474-477. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.05.020.
- [24] 钟声健, 张春宝, 胡军涛, 等. 血栓弹力图评价脓毒症患者的凝血功能障碍[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (2): 153-158. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.02.013.
- Zhong SJ, Zhang CB, Hu JT, et al. Evaluation of coagulation disorders with thromboelastography in patients with sepsis [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (2): 153-158. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.02.013.
- [25] Nifong TP, McDevitt TJ. The effect of catheter to vein ratio on blood flow rates in a simulated model of peripherally inserted central venous catheters [J]. Chest, 2011, 140 (1): 48-53. DOI: 10.1378/chest.10-2637.
- [26] 李彩红. PICC 留置期间堵管原因及对策[J]. 中国医师杂志, 2014, 16 (z2): 293-295. DOI: 10.3760/j.issn.1008-1372.2014.z2.162.
- Li CH. Causes and Countermeasures of indwelled PICC blockage [J]. J Chin Physician, 2014, 16 (z2): 293-295. DOI: 10.3760/j.issn.1008-1372.2014.z2.162.
- [27] Evans RS, Sharp JH, Linford LH, et al. Reduction of peripherally inserted central catheter-associated DVT [J]. Chest, 2013, 143 (3): 627-633. DOI: 10.1378/chest.12-0923.
- [28] Grove JR, Pevac WC. Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheters [J]. J Vasc Interv Radiol, 2000, 11 (7): 837-840. DOI: 10.1016/S1051-0443(07)61797-7.
- [29] 赵文. 超声引导结合塞丁格技术行上臂经外周静脉置入中心静脉导管的护理现状[J/CD]. 实用器官移植电子杂志, 2014, 2 (3): 189-192. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2014.03.016.
- Zhao W. The nursing status of ultrasound guidance combined with Seldinger technique for peripherally inserted central catheters [J/CD]. Pract J Organ Transplant (Electron Version), 2014, 2 (3): 189-192. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2014.03.016.

(收稿日期: 2016-09-23)