

# 神经外科重症病人导管相关性血栓的研究进展



段娟,李丹,程琳,夏璇,施雁

Research progress on catheter related thrombosis in severe neurosurgical patients

DUAN Juan, LI Dan, CHENG Lin, XIA Xuan, SHI Yan(Tenth People's Hospital of Tongji University, Shanghai 200072 China)

**摘要:** 结合神经外科的特点,对导管相关性血栓的形成因素、预防、诊断及治疗进行综述,指出未来需要更多的医护人员对神经外科病人的导管相关性血栓进行大样本的前瞻性研究,同时增加对神经介入导管相关血栓的研究,以便为护理人员提供更好的导管相关性血栓的管理办法。

**关键词:** 神经外科;导管相关性血栓;并发症;中心静脉导管;经外周静脉置入中心静脉导管;血管介入手术;综述

中图分类号:R473.6 文献标识码:A doi:10.12102/j.issn.1009-6493.2019.15.024

导管相关性血栓(catheter related thrombosis, CRT)是指置管后导管所处静脉或邻近静脉导管外壁或导管内壁血凝块的形成,是血管内置管常见的并发症。血管内置管常见的有中心静脉导管(CVC)、经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)及血管介入手术用导管。导管相关性血栓不仅导致导管部分或完全阻塞,且明显延长了病人住院时间,增加其治疗费用,最为严重的是深静脉血栓脱落导致的肺栓塞(PE)。有研究显示,CVC置管病人血栓的发生率为2.18%~33.00%,PICC病人血栓的发生率为2%~26%<sup>[1]</sup>。Allaert等<sup>[2]</sup>在研究中指出,在美国和法国,CVC相关性血栓每年的发生率约为1%,而且以0.2%的速度每年增长。导管相关性血栓发生的时间目前尚无定论,但杨凯等<sup>[3]</sup>认为,置入CVC导管后的前6周是导管相关性血栓发生的高危期。因此,对导管相关性血栓应尽早预防,积极控制,以缩短神经外科病人的住院时间。本文通过阅读大量相关的国内外文献,对导管相关性血栓的形成因素、预防、诊断及治疗结合神经外科的特点加以综述,旨在增加临床护理人员尤其是神经外科护理人员对该症的了解,提高医务人员的防范意识。

## 1 神经外科病人发生导管相关性血栓的危险因素

按照血栓形成的经典理论,静脉壁损伤、血流缓慢和血液高凝状态是造成静脉血栓形成的三大要素。在神经外科,病人一旦昏迷,长期卧床可出现肢体功能障碍,失去了肌肉收缩和肢体活动对血液回流的促进作用

用导致血流缓慢,再加上导管置入过程中造成的血管损伤,导管在血管内留置引起静脉瓣功能不全,均会造成导管相关性血栓形成。

1.1 疾病相关因素 恶性肿瘤、糖尿病、脑梗死、感染等临床常见疾病均会对CVC相关性血栓的发生起到促进作用,属于其独立危险因素<sup>[4]</sup>。神经外科除脑梗死外,也有部分为脑肿瘤病人,其中不乏恶性肿瘤,蒋青玉等<sup>[5]</sup>在研究中指出肿瘤病人的导管相关性血栓发生率比普通人高7倍。此外,卧床时间也是一个相关的因素,长时间卧床、营养不良等均会增加导管相关性血栓的风险。Pan等<sup>[6]</sup>对PICC带管病人的回顾性研究发现,卧床时间>72 h(OR=7.774, P=0.001 7)会增加PICC相关性深静脉血栓形成风险。神经外科病人手术时间长,且颅脑损伤的应激反应使儿茶酚胺分泌增加,以致血小板聚集性增加,应激时血浆中凝血因子Ⅷ、纤维蛋白原和血小板增多,从而使血液凝固性增强,下丘脑损伤时会出现高热、高血糖、尿崩症、应激性溃疡等症状,均会增加血液黏度,从而促使血栓形成。术后由于疾病的原因需长期卧床,都会增加导管相关性血栓的风险。另外,静脉血栓史对老年病人CVC相关性血栓的发生也具有预测作用,是否有静脉血栓病史是预测老年病人PICC导管相关性血栓发生的重要危险因素<sup>[7]</sup>。

1.2 药物相关因素 有研究指出,使用高渗、强刺激性、pH值较低的药物,如20%甘露醇、脂肪乳、氨基酸以及一些血管活性药均对血管有刺激性,从而增加血栓形成率。还有一些中成药制剂,如苦黄、参麦等注射液,由于其制剂的特殊性、分子量大等特点,都会刺激血管内皮细胞,通过CVC输入这些药物也会增加血栓形成的风险<sup>[8]</sup>。在神经外科,颅脑损伤后为降低颅内压,给予甘油果糖、甘露醇治疗,在某种程度上可造

**作者简介** 段娟,护师,硕士研究生在读,单位:200072,同济大学附属第十人民医院;李丹、程琳、夏璇、施雁(通讯作者)单位:200072,同济大学附属第十人民医院。

**引用信息** 段娟,李丹,程琳,等.神经外科重症病人导管相关性血栓的研究进展[J].护理研究,2019,33(15):2651-2655.

成血液浓缩,血流缓慢;且高渗性的甘露醇、甘油果糖、复方氨基酸等刺激血管壁,易形成静脉炎,将进一步使静脉内膜损伤,促使血栓形成。

### 1.3 导管相关因素

1.3.1 导管材质与型号、尖端位置、直径和类型 一项前瞻性随机对照研究结果显示,近端聚氨酯瓣膜的PICC比远端硅胶瓣膜的PICC更耐用,远端硅胶瓣膜的PICC在静脉炎、感染及后期血栓形成堵管方面发生率更高<sup>[9]</sup>。还有研究发现,导管尖端置管位置不同,血栓发生率不同。当导管尖端在上腔静脉的下1/3处时血栓发生率是最低的,这可能与此处血液流速高有关<sup>[10]</sup>。也有综述报道,导管尖端的错位或移动可导致血栓形成,导管尖端位于上腔静脉的血栓发生率为21%,而尖端位置在腋窝、锁骨下或无名动脉的情况可提升这一比率至60%<sup>[11]</sup>。导管相关性血栓与导管直径的关系尚不明确,其中PICC相关性血栓与导管直径之间的联系研究仍然存在空缺和争议,需要进一步的研究证实。而最近的一项研究指出,置管静脉/导管直径比例越小,血栓发生率就越高<sup>[12]</sup>;研究建议使用可视化工具评估静脉直径,并根据静脉直径选择适当型号的导管,增加置管静脉/导管直径比例,可前瞻性地预防导管相关性血栓的发生。神经外科常见的CVC类型为PICC和CVC,一项针对两者血栓风险的Meta分析显示:PICC相关性静脉血栓的发生风险高于CVC,尤其对于恶性肿瘤和重症监护病人<sup>[13]</sup>。一项随机对照试验也得出结论:对于危重神经疾病病人来说,CVC导管超声诊断的血管大静脉血栓发生率显著低于PICC<sup>[14]</sup>。因此,神经外科单就导管相关性血栓而言,CVC更加安全。

1.3.2 置管静脉的选择和留置时间等 尽管CVC更加安全,但确需使用PICC置管时,要优先选择穿刺右贵要静脉,且最好选在中上臂,可最大限度地避免发生静脉血栓<sup>[15]</sup>。CVC置入位置不同,导管相关性血栓的发生率也不尽相同。在一项前瞻性对照研究中发现,优先插入锁骨下静脉,可以降低CVC相关深静脉血栓的发生率<sup>[16]</sup>。右锁骨下入路中心静脉穿刺置管术用于神经外科手术病人,一次置管成功率高,术后发生导管相关性并发症少,是神经外科手术理想的穿刺置管径路。李翠红等<sup>[17]</sup>研究显示,儿童重症监护室(NICU)CVC相关的深静脉血栓形成的总体发生率处于较高水平,出现时间早,大多发生在置管1周以内,以非症状性为主,血栓进展快,感染相关性血栓发病率低。但一项前瞻性研究报告显示,在儿童和青少年病人中,

PICC导管相关性深静脉血栓的发生率要低于其他CVC<sup>[18]</sup>。

1.3.3 导管相关性感染因素 导管相关性感染也是导管相关性血栓的一个危险因素。有研究发现,血栓形成和感染之间具有很强的相关性<sup>[19]</sup>。钱雪锋等<sup>[20]</sup>研究表明,CVC相关性感染与导管内血栓形成呈正相关,致病菌以革兰阳性菌为主,其中又以来源于皮肤表面的葡萄球菌占多数。因此,若置管护理不当,置管时间长或反复穿刺,则易发生导管相关性感染,会使血液处于高凝状态,从而增加导管相关性血栓形成的风险<sup>[21]</sup>。

1.3.4 介入导管相关因素 脑血管介入治疗手术成功率高,并发症较少,血栓栓塞是脑血管介入术后较常见的并发症,可能有动脉壁血栓斑块脱落、病人高凝状态、手术操作中导管和导丝体上形成的血栓等,还有手术中弹簧圈意外脱落等原因。已有文献指出,脑动脉瘤介入栓塞术后下肢深静脉血栓形成是介入手术后比较常见的一类并发症<sup>[22]</sup>,原因可能是由于导管导丝在血管内操作,导致血管内膜不同程度受损;治疗中肝素化不完全,抗凝药物用量不够等<sup>[23]</sup>。因此,随着神经外科血管介入手术的开展,介入导管相关性血栓也是必须考虑的问题。

1.4 病人自身状况及其他相关因素 导管相关性血栓形成的影响因素除上述因素外,病人的性别、年龄、肥胖、血糖等均为其危险因素。有研究指出,导管相关性血栓形成的发生率男性比女性高,年龄>60岁病人比<60岁病人高<sup>[24]</sup>,而肥胖、高血糖等因素则会使血液的黏稠度增加,血液流速减慢,因此会增加血栓形成的风险<sup>[25]</sup>。此外,吴坤等<sup>[26]</sup>认为PICC相关性血栓和放疗有关,原因可能为放疗导致组织黏膜及血管内皮受损,血流速度减慢,血小板易在局部停留并黏附,导致血栓形成。在一项针对神经外科病人的研究中指出,PICC导管放置的一侧手臂、手术时间长于1h的导管、静脉血栓栓塞史、甘露醇的使用都是神经外科重症病人导管相关性血栓的独立危险因素<sup>[27]</sup>。

## 2 神经外科导管相关性血栓的预防

2.1 加强置管前评估,提高CVC穿刺技术 有研究表明,对PICC置管病人进行穿刺前血管的评估及血栓高危因素的评估,置管后采用预防性抗凝及肝素盐水正压封管等预防措施可以有效降低PICC相关静脉血栓的发生率<sup>[28]</sup>。操作者首先应全面了解病人病情,详细评估,对容易发生血栓的病人如术前有血栓病史和血液处于高凝状态的病人应慎用PICC<sup>[29]</sup>,对于神



经外科偏瘫病人应选择健侧置管,防止因血液黏稠度高、血流缓慢导致血液循环障碍从而形成血栓。再者,操作者应根据病人的血管条件及经济条件选择适宜的导管,尽量使用材质柔软、耐高压的导管。还要根据个体差异选择不同长度的导管,使 PICC 导管尖端到达管径粗大且血流丰富的上腔静脉的下 1/3 处,尽量选择右侧贵要静脉进行置管。同时,操作者应具备熟练的置管技术,避免反复多次静脉穿刺,PICC 置管前的模拟训练可提升进针和置管技能,并降低血栓形成发生率<sup>[31]</sup>。

2.2 合理封管与置管后护理 常丽英等<sup>[33]</sup>认为用正压接头加生理盐水脉冲式封管能够大大减少导管堵管和血栓形成,正压接头能够防止血液回流,采用正压接头加生理盐水脉冲式封管,既起到了冲管、封管作用,又能防止血液回流。张振香等<sup>[34]</sup>研究也显示,在常规肝素液封管的基础上联合使用小剂量尿激酶封管,能有效预防脑血管病人 PICC 相关性血栓的形成。置管后的宣教与护理对于导管相关性血栓的预防同样重要。PICC 导管置管初期,应指导病人正确活动,如置管侧手部可做抓握拳动作;不做甩胳膊、长时间弯腰锻炼;尽量减少导致胸腔内压力增加的活动,如咳嗽等。有文献分析表明,置管后采用物理预防、硫酸镁湿敷、喜疗妥外涂等干预措施能够减少 PICC 相关性上肢静脉血栓的形成<sup>[35]</sup>。同时,置管期间应注意监测控制病人可能造成血栓的其他原发疾病,积极预防和治疗高血压、高血糖、高血脂以及肥胖等,也可减少导管相关性血栓的发生。

2.3 抗凝药物的预防性使用及物理预防 抗凝药物的预防性使用对导管相关性血栓的发生是有影响的。一项前瞻性研究旨在探讨 PICC 导管联合或不联合预防性抗凝治疗对静脉血栓发生率的影响,研究指出,使用抗凝剂作为预防性治疗的病人 PICC 导管相关性静脉血栓发生率较低<sup>[36]</sup>。Ahn 等<sup>[37]</sup>指出,使用抗血小板制剂(APA)可降低 PICC 相关上肢静脉血栓(UEVT)的发生率。也有研究提倡在深静脉血栓形成高危人群 CVC 置入后 2 周内应用低分子肝素 0.6 mL/d 皮下注射预防性抗凝治疗,因为 CVC 相关的深静脉血栓形成发生时限主要在导管置入的前 2 周,但预防性抗凝治疗是否能够减少症状性深静脉血栓形成及肺血栓栓塞症,降低死亡率还需要更大样本的研究来证实<sup>[38]</sup>。但在神经外科,尤其对于脑出血的病人,使用抗凝药物会使病人暴露于抗凝治疗所带来的再次出血风险中。虽然有研究显示,对于高危病人置管期间应用低分子肝

素可以降低导管相关性血栓栓塞的发生率且不会增加出血的风险<sup>[39]</sup>,但 2013 年 SIGN<sup>[40]</sup>抗血栓形成的适应证和管理的指南认为,常规血栓预防不推荐在 CVC 置管病人身上使用。2014 年美国胸科医师协会的一项临床循证指南实践指出,对于正在出血的或者有高出血风险的病人,推荐使用梯度压力袜或间歇充气加压泵预防血栓,直至出血风险降低,不推荐药物预防<sup>[41]</sup>。因此,鉴于神经外科病人的特殊性,尤其是对于脑出血及术后 24 h 的病人,出血风险高,不宜采用药物预防导管相关性血栓。最近的一项研究发现,在目前的文献和更广泛的领域中,没有确切证据表明抗凝对导管相关性血栓的预防是有益还是有害<sup>[42]</sup>。因此,神经外科病人进行物理预防尤为重要,梯度压力袜和间歇充气加压装置都可以用于预防导管相关性血栓。

2.4 妥善处理拔管 有相关证据表明,拔出 CVC 有引起导管内血栓或菌落脱落的风险,因此导管拔出对于导管相关性血栓尤为重要。钟巧玲等<sup>[43]</sup>对 150 例留置 CVC 的病人采用一边回抽一边拔管的方法,能降低导管尾部附着血栓的脱落,预防拔管后栓塞的发生。

2.5 介入导管相关性血栓的预防 随着脑血管病介入手术的开展,介入导管相关性血栓的预防也应引起重视。介入手术中规范操作、肝素化、指引导管持续加压输注液体是预防血栓栓塞的重要措施。一旦出现血栓栓塞,应在处理好出血危险因素后,积极溶栓开通血管。术中出现的血栓多为新鲜血栓,溶栓剂多能溶开。若是粥样硬化的斑块栓塞则难以溶通,可植入支架开通栓塞血管<sup>[44]</sup>。脑血管介入围术期合理抗栓用药也是预防介入导管相关性血栓的必要选择,目前双抗药物在介入手术前后已普遍使用。

### 3 神经外科导管相关性血栓的诊断与治疗

静脉造影是诊断静脉血栓的金标准,但是具有创伤性,会造成显影剂负荷和放射损伤,并且费用较高<sup>[45]</sup>。临床一般很少采用。目前,彩色多普勒血流显像(CDFI)基本上取代了静脉造影,成为临床首选的检查方法。导管相关性血栓的临床诊断标准有:①在导管留置期间出现导管输液通畅度下降,甚至完全堵塞;置管穿刺点局部或相对应的肢体出现肿胀、疼痛、肤色加深等;②血管超声检查证实,静脉管腔内血栓形成,或者呈袖套样包绕在导管周围;③实验室检查提示,特异性凝血指标(如血浆 D-二聚体)水平显著升高。CVC 相关性深静脉血栓形成可在血管超声中显示为:无血栓、小血栓形成(2~4 mm)、大血栓(>4 mm)、闭塞性血栓,并按是否伴有 DVT 临床症状分为症状型和非

症状型。主要症状、体征包括局部肿胀、疼痛、水肿、发热,严重者可能出现胸痛、咳血、呼吸困难等肺动脉栓塞症状。但绝大多数导管相关性血栓形成初期并没有明显的症状与体征,应加强观察,尤其注意静脉血栓的隐匿症状,若病人主观感觉置管一侧肢体、腋窝、肩臂部酸胀疼痛时,应高度重视。同时,可加强置管后白细胞、纤维蛋白原、凝血功能、D-二聚体、血糖等相关指标的监测,及早做出相应处理,可降低导管相关性血栓形成的风险。此外,神经介入手术后,要注意观察病人的肢体活动度,重视病人的主诉,早期发现症状及诊断,及时使用抗凝、抗血小板聚集等药物,做好病人血栓侧肢体的护理及心理护理,可取得良好的预后。

一旦出现肢体肿胀、疼痛、外周静脉怒张等疑似症状,应及时行血管超声检查。并将检查结果向医生汇报,遵医嘱治疗,同时应做好相关护理文件的记录,每班认真交接班,观察血栓的进展与药物疗效<sup>[15]</sup>。血栓形成之后的治疗原则是减轻血栓症状、延缓血栓进展、防止发生肺栓塞及血栓复发,抗凝治疗依据指南建议一般需要维持至少3个月<sup>[46]</sup>,慢性有症状的中心静脉血栓应该根据临床情况使用低分子肝素再口服抗凝药物,或者长期单独使用低分子肝素<sup>[47]</sup>。CVC作为血管相关性血栓的诱发因素,应在血管相关性血栓确诊后予以拔除,但相关指南指出,当发生导管相关性静脉血栓时,如果导管功能完好并且仍有治疗需要,则不需要拔除导管;对于急性上肢静脉血栓,如果抗凝药物治疗失败,则需行血管介入或者手术取出导管,再行取栓或溶栓治疗;对于进展期的急性上肢静脉血栓或者具有抗凝禁忌证的病人,可考虑使用上腔静脉过滤器<sup>[48]</sup>。也有文献报道,应评估肺栓塞发生风险,而决定拔管时机,若肺栓塞发生风险较高时,应先给予抗凝治疗数天后再拔除,否则应即刻拔除<sup>[49]</sup>。在神经介入手术中,如果发现了血栓,要采取一定的方法进行接触性溶栓,常规的方法是用尿激酶 $60 \times 10^4$  U微量泵泵入。

#### 4 小结

目前,国内外关于CVC相关性血栓的研究多在肿瘤病人及儿童中,对于神经外科病人这一导管相关性血栓高发群体的研究还比较少,且相关研究多是回顾性研究。回顾性研究只能对有症状的导管相关性血栓进行发生情况和影响因素的分析,而临床上多数病人的导管相关性血栓并无明显症状,且目前临床上缺乏导管相关性血栓的评估工具<sup>[50]</sup>。因此,需要更多的医护人员对神经外科病人的导管相关性血栓进行大样本的前瞻性研究,同时增加对神经介入导管相关性血栓的

研究,以便为神经重症护理人员提供更好的导管相关性血栓的管理办法,提高护理质量。

#### 参考文献:

- [1] 丁红娟,姚凯.肿瘤病人深静脉血栓护理研究进展[J].中华现代护理学杂志,2011,8(1):53.
- [2] ALLAERT F A, BENZENINE E, QUANTIN C. Hospital incidence and annual rates of hospitalization for venous thromboembolic disease in France and the USA[J]. *Phlebology*, 2017, 32(7): 443-447.
- [3] 杨凯,杨涛,曹文东,等.导管相关性静脉血栓形成的研究进展[J].国际医药卫生导报,2015(10):1476-1480.
- [4] RICHTERS A, VAN VLIET M, PEER P G, et al. Incidence of and risk factors for persistent gram-positive bacteraemia and catheter-related thrombosis in haematopoietic stem cell transplantation [J]. *Bone Marrow Transplant*, 2014, 49: 264-269.
- [5] 蒋青玉,张金桃.肿瘤患者PICC血栓形成的危险因素及防治进展[J].中国保健营养,2016,26(4):387-388.
- [6] 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.
- [7] 柳高,付治卿,李世军.老年患者中心静脉导管相关性血栓发生情况调查[J].中华老年心脑血管病杂志,2015,17(11):1163-1166.
- [8] 陶静楠,王晓楠.肿瘤化疗患者导管相关性血栓的预防与处理[J].中国临床医生杂志,2016,44(7):11-14.
- [9] ONG C K, VENKATESH S K, LAU G B, et al. Prospective randomized comparative evaluation of proximal valve polyurethane and distal valve silicone peripherally inserted central catheters[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2010, 21(8): 1191-1196.
- [10] BONIZZOLI M, BATAACCHI S, CIANCHI G, et al. Peripherally inserted central venous catheters and central venous catheters related thrombosis in post-critical patients [J]. *Intensive Care Medicine*, 2011, 37(2): 284.
- [11] GALLOWAY S, BODENHAM A. Long-term central venous access[J]. *Br J Anaesth*, 2004, 92(5): 722-734.
- [12] 宋燕伶,何金爱,刘胤佃,等.置管静脉/导管直径比例对PICC相关性静脉血栓的影响[J].护理研究,2017,31(12):1470-1473.
- [13] 吴玉怀,刘建伟,刘建平,等.经外周静脉穿刺中心静脉置管与其他中心静脉置管相关性静脉血栓的meta分析[J].临床荟萃,2017(2):167-171.
- [14] FLETCHER J J, WILSON T J, RAJAJEE V, et al. A randomized trial of central venous catheter type and thrombosis in critically ill neurologic patients[J]. *Neurocrit Care*, 2016, 25: 20.
- [15] 许大云,冯玉玲. PICC导管相关的早期静脉血栓的原因分析和对策[J].护士进修杂志,2012,27(24): 2293-2295.
- [16] HRDY O L, STRAZEVSKA E L, SUK P L, et al. Central venous catheter-related thrombosis in intensive care patients - incidence and risk factors: a prospective observational study [J]. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*, 2017, 16(4): 369-373.
- [17] 李翠红,彭静,谭彬彬,等.神经外科重症监护病房中心静脉置管相关性深静脉血栓54例分析[J].第三军医大学学报,2014(1): 84-86.

- [18] DUBOIS J, RYPENS F, GAREL L, *et al.* Incidence of deep vein thrombosis related to peripherally inserted central catheters in children and adolescents[J]. *CMAJ*, 2007, 177(10): 1185-1190.
- [19] ALLEN A, MEGARGELL J, BROWN D, *et al.* Venous thrombosis associated with the placement of peripherally inserted central catheters [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2000, 11(10): 1309-1314.
- [20] 钱雪峰, 吴允孚, 曹一飞. 中心静脉导管相关性感染与导管内血栓形成的关系[J]. *中国血液流变学杂志*, 2012, 22(4): 613-614.
- [21] 潘悦, 曾珠, 董芸, 等. 中心静脉导管相关性血栓栓塞的研究进展[J]. *实用临床护理学电子杂志*, 2017, 2(3): 189-190.
- [22] 段志强, 张强. *实用血管外科* [M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2012: 543.
- [23] 程琳. 脑动脉瘤介入栓塞术治疗后下肢 DVT 的原因及预防性护理[J]. *母婴世界*, 2016(18): 181.
- [24] 李刚. 中心静脉导管相关性血栓形成的临床研究[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2015.
- [25] 林颖. 中心静脉置管与导管相关性深静脉血栓形成的临床分析[D]. 南宁: 广西医科大学, 2010.
- [26] 吴坤, 蔡永兰. PICC 静脉血栓形成原因分析及护理[J]. *中国社区医师*, 2012, 2(14): 353.
- [27] WILSON T J, BROWN D L, MEURER W J, *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: 272.
- [28] 祁荣, 付敬梅, 王敏英, 等. 预防措施对降低外周置入中心静脉导管患者血栓形成的影响[J]. *中国误诊学杂志*, 2011, 11(19): 4582-4583.
- [29] 邹慧英, 李桂荣. PICC 在肿瘤病人应用中的常见并发症及护理对策[J]. *全科护理*, 2012, 10(12): 489.
- [31] ANDREATTA P, CHEN Y, MARSH M, *et al.* Simulation-based training improves applied clinical placement of ultrasound-guided PICCs[J]. *Support Care Cancer*, 2011, 19(4): 539-543.
- [33] 常丽英, 于青, 刘玉美. CVC 导管输液二种封管的临床比较[J]. *现代药物应用*, 2012, 21(21): 108-109.
- [34] 张振香, 王艳丽. 肝素联合尿激酶封管预防脑血管病患者 PICC 血栓形成的作用[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2012, 15(6): 65-67.
- [35] 陈璐, 谢新芳, 沈洪, 等. 护理干预预防 PICC 相关性上肢静脉血栓的系统评价[J]. *循证护理*, 2016, 2(1): 24-28.
- [36] PAAUW J D, BORDERS H, INGALLS N, *et al.* The incidence of PICC line-associated thrombosis with and without the use of prophylactic anticoagulants [J]. *J Parenter Enteral Nutr*, 2008, 32(4): 443-447.
- [37] AHN D H, ILLUM H B, WANG D H, *et al.* Upper extremity venous thrombosis in patients with cancer with peripherally inserted central venous catheters: a retrospective analysis of risk factors [J]. *J Oncol Pract*, 2013, 9(1): e8-12.
- [38] 叶艳平, 段军, 方桦, 等. 中心静脉导管相关性深静脉血栓形成及其药物预防的探讨[J]. *首都医科大学学报*, 2010, 31(5): 548-551.
- [39] 李屹壁, 张亚芳. 低分子肝素预防老年骨科患者中心静脉导管相关血栓形成的临床观察[J]. *华夏医学*, 2013, 26(3): 570-572.
- [40] SIGN. Prevention and management of venous thrombo—embolism [EB/OL]. (2010-12-01)[2015-11-10]. <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/122/index.htm>.
- [41] KAHN S R, LIM W, DUNN A S, *et al.* American College of Chest Physicians. Prevention of VTE in nonsurgical patients: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines [J]. *Chest*, 2012, 141(2 suppl): e195S-e226S.
- [42] MACDOUGALL L, HANLEY J, MOUNTFORD C, *et al.* UK practice in the prevention of central venous catheter-associated thrombosis in adults on home parenteral nutrition [J]. *Frontline Gastroenterology*, 2017, 8: 163-166.
- [43] 钟巧玲, 蚁涵纯, 李传珍, 等. 两种拔出中心静脉导管对预防栓塞的效果比较[J]. *现代临床护理*, 2012, 11(3): 48-49.
- [44] FRIEDFICH B, MUHER F, FEILER S, *et al.* Experimental subarachnoid hemorrhage causes early and long-lasting microarterial constriction and microthrombosis: an in-vivo microscopy study [J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2012, 32: 447-455.
- [45] 徐波, 耿翠芝, 陆箴琦, 等. 肿瘤治疗血管通路安全指南 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2015: 122-157.
- [46] CHOPRA V, FLANDERS S A, SAINT S, *et al.* The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): results from a multispecialty panel using the RAND/UCI A appropriateness method [J]. *Ann Intern Med*, 2015, 163(6Suppl): S1-S38.
- [47] PITTIRUTI M, HAMILTON H, BIFFI R, *et al.* ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications) [J]. *J Clin Nutr*, 2009, 28(4): 365-377.
- [48] Institute for Clinical Systems Improvement. Venous thromboembolism diagnosis and treatment [EB/OL]. [2015-11-03]. [https://www.icsi.org/guidelines--more/catalog-guidelines-and-more/catalog-guidelines/catalog-cardiovascularguidelines/vte\\_treatment/](https://www.icsi.org/guidelines--more/catalog-guidelines-and-more/catalog-guidelines/catalog-cardiovascularguidelines/vte_treatment/).
- [49] JONES M A, LEE D, SEGALL J A, *et al.* Characterizing resolution of catheter-associated upper extremity deep venous thrombosis [J]. *J Vasc Surg*, 2010, 51(1): 108-113.
- [50] 朱婷, 许乐, 郑素惠, 等. PICC 导管相关性血栓风险评估工具的研究进展[J]. *中国护理管理*, 2016, 16(1): 141-144.

(收稿日期: 2018-08-09; 修回日期: 2019-07-09)

(本文编辑 崔晓芳)