

• 基础护理 •  
• 论 著 •

# 造血干细胞移植患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞的影响因素分析

李兰<sup>1</sup>, 石洁<sup>2</sup>, 林丽惠<sup>3</sup>, 蔡志云<sup>4</sup>, 叶熙君<sup>5</sup>, 林玉凤<sup>4</sup>, 侯雅真<sup>2</sup>, 王雅娇<sup>6</sup>, 杨柳<sup>6</sup>

**摘要:**目的 探讨造血干细胞移植患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞现状及影响因素,为改进导管护理方案提供依据。方法 回顾性收集 296 例双腔耐高压 PICC 导管置管患儿的临床资料,经单因素分析和多因素 logistic 回归分析明确该类患儿导管堵塞的影响因素。结果 造血干细胞移植患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞发生率为 26.69%,年龄、是否静脉应用环孢素 A、导管是否脱出、导管有无瓣膜为该患儿导管堵塞的主要影响因素(均  $P < 0.05$ )。结论 造血干细胞移植患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞发生率较高,应重点关注低龄、静脉应用环孢素 A 的患儿,同时避免导管脱出,有条件的情况下尽可能使用带瓣膜的双腔耐高压 PICC 导管,以降低导管堵塞的发生。

**关键词:**造血干细胞移植; 患儿; 经外周置入中心静脉导管; 耐高压 PICC; 导管堵塞; 导管脱出; 环孢素 A; 静脉治疗

**中图分类号:**R473.72 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2025.14.051

## Factors influencing blockage of double-lumen power injectable PICCs in children undergoing hematopoietic stem cell transplantation

Li Lan, Shi Jie, Lin Lihui, Cai Zhiyun, Ye Xijun, Lin Yufeng, Hou Yazhen, Wang Yajiao, Yang Liu. Department of Pediatrics, Zhongshan Hospital Affiliated to Xiamen University, Xiamen 361004, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the incidence and factors influencing blockage of double-lumen power injectable PICCs in children undergoing hematopoietic stem cell transplantation (HSCT), and to provide references for improving catheter care. **Methods** Clinical data of 296 children with double-lumen Power PICC were retrospectively collected. The influencing factors of catheter blockage were identified by univariate analysis and multivariate logistic regression. **Results** The incidence of catheter blockage in this sample was 26.69%. Age, whether intravenous use of cyclosporine A, whether having catheter dislodgement, or whether catheter with valve were factors influencing catheter blockage in children undergoing HSCT (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** The incidence of blockage of double-lumen Power PICCs in children undergoing HSCT is relatively high. Special attention should be paid to children who are relatively young and who receive intravenous cyclosporine A. Meanwhile, catheter dislodgement should be avoided. If conditions permit, we recommend using double-lumen Power PICC with valve to prevent catheter blockage.

**Keywords:** hematopoietic stem cell transplantation; children; peripherally inserted central venous catheter; power injectable PICC; catheter blockage; catheter dislodgement; cyclosporine A; intravenous therapy

造血干细胞移植(Hematopoietic Stem Cell Transplantation, HSCT)是儿童血液系统疾病如白血病、地中海贫血等的主要治疗手段<sup>[1-3]</sup>,尤其见于 0~5 岁患儿<sup>[4-5]</sup>。接受 HSCT 治疗需要反复进行血液采集以及多通道同时给予抗肿瘤药物、血液制品和高压注射造影剂放射检查等,为避免对血管的创伤,双腔耐高压经外周置入中心静脉导管(Power Peripherally Inserted Central Catheter, Power PICC)为此类患儿最常用的血管通路<sup>[6]</sup>。研究表明,HSCT 患儿双腔

耐高压 PICC 导管堵塞发生率高达 32.4%~46.0%,远远高于成人 PICC 置管患者的导管堵塞发生率<sup>[7-9]</sup>。导管堵塞导致的非计划性拔管发生率高达 34.8%<sup>[10]</sup>。因此类导管的管径较粗、患儿血管较细及配合度差,使再次穿刺置管困难,因此导管堵塞不仅增加患儿的痛苦及医疗负担,而且易导致治疗中断甚至危及患儿生命。当前成人 PICC 导管堵塞已得到广泛关注且影响因素较为明确<sup>[10]</sup>,但双腔耐高压 PICC 导管材质构造及 HSCT 患儿的身心特征与成人常规 PICC 导管诸多不同,且对于此类导管堵塞影响因素尚不明确。鉴此,本研究回顾性分析 HSCT 患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞现状及其影响因素,旨在为临床采取针对性干预措施降低导管堵塞发生提供參考。

### 1 对象与方法

**1.1 对象** 采用回顾性调查,将 2017 年 1 月至 2024

作者单位:厦门大学附属中山医院 1. 儿科 2. 血液科 3. 护理部 4. 胃肠外科 5. 重症医学科(福建 厦门,361004);6. 福建中医药大学护理学院

通信作者:杨柳,94493607@qq.com

李兰:女,硕士,副主任护师,125982443@qq.com

科研项目:厦门市自然科学基金资助课题(3502Z20227100)

收稿:2024-12-12;修回:2025-03-27

年9月在厦门大学附属中山医院血液移植科住院并于血管通路门诊行双腔耐高压PICC导管置管的患儿作为研究对象。纳入标准:①年龄 $<14$ 岁;②行HSCT前在超声引导改良塞丁格技术下经上臂置入美国巴德公司生产的5F双腔耐高压PICC导管;③置管至拔管全程均在该院治疗维护。排除标准:在导管留置过程中非导管堵塞引起的非计划性拔管;资料不全。本研究最终确定自变量13个。根据logistic回归分析每个自变量的事件数(Event Per Variable, EPV) $\geq 10$ 的样本量确定方式<sup>[11]</sup>,参考相关文献<sup>[7-8]</sup>,HSCT患儿双腔耐高压PICC导管堵塞发生率为32.4%~46.0%,因此所需样本量至少为 $10 \times 13 / 0.46 \approx 283$ ,本研究最终纳入296例患儿。本研究已通过医院伦理委员会审批(xmzsyky伦审第2024-117号)。

**1.2 置管与维护方法** 置管与维护均按照《血管通路护理技术》<sup>[12]</sup>进行。其中置管操作均由血管通路门诊固定的3名儿童PICC置管经验大于5年的静脉治疗专科护士完成,置管后根据心腔内电图定位技术确认导管尖端到达理想位置即上腔静脉的下1/3<sup>[13]</sup>,且导管外露位置统一在导管标记的0刻度,术后经X线定位再次确认,尖端位置正确率接近100%。患儿住院期间的导管维护由血液移植科责任护士完成,治疗间歇期出院患儿则在血管通路门诊完成,维护护士均接受院内统一的培训与考核。患儿双腔耐高压PICC导管仅1条通道输液时采用双腔隔日交替使用的方法进行,输液接头统一使用无针正压接头,停止输液时瓣膜式导管采用生理盐水封管,无瓣膜导管采用10 U/mL的肝素钠封管液封管<sup>[13]</sup>。避免尖端位置、外露长度以及操作规范性等对导管堵塞的影响。

**1.3 导管堵塞判断标准** 依据《成人PICC堵塞的预防及处理专家共识》<sup>[10]</sup>中导管堵塞的判断标准,即同时满足以下条件:①无法抽回血或抽回血速度缓慢;②无法经导管冲管或经导管冲管时有阻力;③液面高度正常、输液器流量调节器开放时,液体滴注缓慢、不滴或总输注时间延长;④经电子输液设备输液排除外部输液故障后出现堵塞报警。双腔耐高压PICC导管中有一腔发生堵塞即判定为导管堵塞;双腔同时或先后发生堵塞仍然判定为1例导管堵塞。

**1.4 调查工具** 通过系统文献回顾<sup>[10,12-16]</sup>,并咨询5名工作15年以上的血液科主任医师、静脉治疗临床护理专家对调查因素进行筛选,确定4个部分13个自变量的HSCT患儿双腔耐高压PICC导管堵塞风险因素调查表。①一般资料:年龄、性别、身体质量指数(Body Mass Index,BMI)。②疾病相关资料:疾病诊断、是否静脉应用环孢素A。③导管相关资料:置管肢体、置管静脉、置管长度、是否导管脱出、导管有无瓣膜。置管长度是指置管后行心腔内电图定位技术及X线摄片调整导管位置后导管最终置入体内的

长度。导管脱出的判定标准为导管留置过程中较原始置管长度滑出体外 $\geq 3$  cm<sup>[14]</sup>;本研究仅将导管堵塞发生之前的导管脱出纳入统计。④实验室检查资料:活化部分凝血活酶时间(Activated Partial Thromboplastin Time,APTT)、D-二聚体、血小板计数。无导管堵塞的患儿,记录距离拔管最近的数据;对于导管留置过程中1次或多次发生导管堵塞及双腔先后发生导管堵塞的患儿,记录距离第1次导管堵塞最近的数据。

**1.5 资料收集方法** 固定2名经过培训的研究者分别根据导管堵塞风险因素调查表,通过医院的电子病历信息系统对符合纳入标准的患儿进行数据收集。若出现不一致的情况由3名研究者共同复核,确保数据的准确、完整和真实。

**1.6 统计学方法** 采用SPSS26.0软件进行统计分析。计数资料以频数、百分比表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法;计量资料不服从正态分布采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述,组间比较采用秩和检验。多因素分析采用logistic回归分析(向前法)。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 HSCT患儿留置双腔耐高压PICC导管基本情况** 本研究共纳入留置双腔耐高压PICC的HSCT患儿296例,其中男156例,女140例;年龄2~13[5(3,7)]岁。发生导管堵塞79例,发生率26.69%。

**2.2 HSCT患儿留置双腔耐高压PICC导管堵塞的单因素分析** 见表1。

**2.3 HSCT患儿留置双腔耐高压PICC导管堵塞的多因素分析** 以导管是否堵塞为因变量,以单因素分析中差异有统计学意义的5个变量为自变量进行多元logistic回归分析,结果显示年龄、置管长度的方差膨胀因子分别为5.452、5.434( $>5$ ),考虑置管长度与患儿年龄呈正相关<sup>[17]</sup>,因此将置管长度剔除后进行多因素logistic回归分析,结果显示年龄、是否静脉应用环孢素A、是否导管脱出、导管有无瓣膜为HSCT患儿双腔耐高压PICC导管堵塞的独立影响因素,见表2。

## 3 讨论

**3.1 HSCT患儿双腔耐高压PICC导管堵塞发生情况分析** 本研究中HSCT患儿双腔耐高压PICC导管堵塞总发生率为26.69%,低于石洁等<sup>[7]</sup>研究中的异基因HSCT患儿双腔耐高压PICC导管堵塞发生率(32.4%),同时也低于陈怡璐等<sup>[8]</sup>研究中静脉持续输注环孢素A的HSCT患者双腔耐高压PICC导管堵塞发生率(46%)。本研究对于导管堵塞发生情况的统计中双腔同时或先后发生堵塞仍然判定为1例导管堵塞,导管留置过程中发生2次或多次堵塞,仍然判定为1例导管堵塞,可能在一定程度上低估了导

管堵塞的实际发生率。总体而言,该类患儿的导管堵塞发生率高,需要引起静脉治疗专科护士和血液肿瘤科护理人员的重视。

表 1 HSCT 患儿留置双腔耐高压 PICC 导管堵塞的单因素分析

| 项目                                              | 例数  | 导管堵塞<br>(n=79) | 无导管堵塞<br>(n=217) | $\chi^2/Z$ | P                  |
|-------------------------------------------------|-----|----------------|------------------|------------|--------------------|
| 年龄[岁, $M(P_{25},P_{75})$ ]                      |     | 3(3,6)         | 5(4,7)           | 4.300*     | <0.001             |
| 性别(例)                                           |     |                |                  | 0.009      | 0.923              |
| 男                                               | 156 | 42             | 114              |            |                    |
| 女                                               | 140 | 37             | 103              |            |                    |
| BMI[kg/m <sup>2</sup> ,<br>$M(P_{25},P_{75})$ ] |     | 15(14,17)      | 15(14,16)        | 1.217*     | 0.223              |
| 疾病诊断(例)                                         |     |                |                  |            | 0.828 <sup>#</sup> |
| 地中海贫血                                           | 142 | 38             | 104              |            |                    |
| 白血病                                             | 119 | 30             | 89               |            |                    |
| 再生障碍性贫血                                         | 16  | 5              | 11               |            |                    |
| 淋巴瘤                                             | 12  | 3              | 9                |            |                    |
| 其他                                              | 7   | 3              | 4                |            |                    |
| 静脉应用环孢素 A(例)                                    |     |                |                  | 11.258     | 0.001              |
| 是                                               | 182 | 61             | 121              |            |                    |
| 否                                               | 114 | 18             | 96               |            |                    |
| 置管肢体(例)                                         |     |                |                  | 0.450      | 0.502              |
| 左侧                                              | 68  | 16             | 52               |            |                    |
| 右侧                                              | 228 | 63             | 165              |            |                    |
| 置管静脉(例)                                         |     |                |                  | 0.166      | 0.684              |
| 贵要静脉                                            | 226 | 59             | 167              |            |                    |
| 肘静脉                                             | 70  | 20             | 50               |            |                    |
| 置管长度[cm,<br>$M(P_{25},P_{75})$ ]                |     | 43(18,24)      | 20(21,26)        | 3.815*     | <0.001             |
| 导管脱出(例)                                         |     |                |                  | 36.047     | <0.001             |
| 是                                               | 59  | 34             | 25               |            |                    |
| 否                                               | 237 | 45             | 192              |            |                    |
| 导管瓣膜(例)                                         |     |                |                  | 16.176     | <0.001             |
| 有                                               | 151 | 25             | 126              |            |                    |
| 无                                               | 145 | 54             | 91               |            |                    |
| APTT(例)                                         |     |                |                  |            | 0.390 <sup>#</sup> |
| 正常                                              | 237 | 65             | 172              |            |                    |
| 低                                               | 7   | 3              | 4                |            |                    |
| 高                                               | 52  | 11             | 41               |            |                    |
| D-二聚体(例)                                        |     |                |                  | 1.251      | 0.263              |
| 正常                                              | 162 | 39             | 123              |            |                    |
| 高                                               | 134 | 40             | 94               |            |                    |
| 血小板计数(例)                                        |     |                |                  |            | 0.212 <sup>#</sup> |
| 正常                                              | 139 | 43             | 96               |            |                    |
| 低                                               | 144 | 32             | 112              |            |                    |
| 高                                               | 13  | 4              | 9                |            |                    |

注: \* 为 Z 值,其余统计量为  $\chi^2$  值。<sup>#</sup> 为 Fisher 精确概率法。

表 2 HSCT 患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞的多因素分析

| 自变量       | $\beta$ | SE    | Wald $\chi^2$ | P      | OR(95%CI)          |
|-----------|---------|-------|---------------|--------|--------------------|
| 常量        | -1.002  | 0.461 | 4.725         | 0.030  |                    |
| 年龄        | -0.166  | 0.069 | 5.861         | 0.015  | 0.847(0.740~0.969) |
| 静脉应用环孢素 A | 1.309   | 0.341 | 14.704        | <0.001 | 3.703(1.897~7.231) |
| 导管脱出      | 1.581   | 0.342 | 21.414        | <0.001 | 4.862(2.488~9.499) |
| 导管有瓣膜     | -1.002  | 0.308 | 10.562        | 0.001  | 0.367(0.201~0.672) |

注: 年龄为原值输入; 是否导管堵塞、是否静脉应用环孢素 A、是否导管脱出, 否=0, 是=1; 导管有无瓣膜, 无=0, 有=1。

3.2 年龄越小的 HSCT 患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞发生率越高 本研究中, 导管堵塞组患儿的平均年龄为 3(3,6)岁, 无导管堵塞组患儿的平均年龄为 5

(4,7)岁, 年龄增大是 HSCT 患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞的保护因素( $OR=0.847$ ), 与 Yu 等<sup>[9]</sup>研究结果一致。根据艾瑞克森的心理社会发展理论, 3 岁左右的患儿缺少社会规范, 其任性行为达到高峰, 依从性较差; 5 岁(学龄前期)及以下的儿童则对自身行为有一定约束能力, 依从性较好<sup>[18]</sup>。随着动作发展与认知能力的提升, 患儿的自我控制能力加强, 配合度和对 PICC 导管的依从性增加, 避免了在 PICC 导管维护和各种操作(如冲、封管时)由于依从性和配合度差出现哭闹不安、抗拒等情况而影响维护与操作效果, 以及在导管留置过程中动作、行为不当引起的导管打折、血液回流等导致的导管堵塞的发生。同时从解剖生理角度, 儿童时期的血管直径随年龄的增加而增加, 患儿导管/血管比降低, 对局部血流动力学改变减小, 一定程度上降低了导管相关性血栓发生率, 可能降低了血栓性导管堵塞的发生<sup>[13]</sup>。

3.3 静脉应用环孢素 A 可增加 HSCT 患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞发生率 环孢素 A 作为强效免疫抑制剂, 可抑制 T 细胞介导的免疫反应, 是预防异基因 HSCT 患儿发生移植物抗宿主病的一线用药, 主要给药方式为静脉给药和口服<sup>[19]</sup>。不同于自体移植, 对于异基因 HSCT 患儿, 在造血干细胞输入患儿体内至达到稳定植入的时间段内均需持续经静脉匀速泵入抗排斥药物环孢素 A, 而该药物辅料为聚氧乙烯蓖麻油, 为油状液体, 易沉积于导管内壁而引起导管堵塞<sup>[7]</sup>。同时环孢素 A 泵推速度通常为 2~4 mL/h<sup>[8]</sup>, 而李燕等<sup>[16]</sup>研究表明, 泵推速度<10 mL/h 增加患儿静脉导管堵塞的风险, 因此该药的输注速度在一定程度上也增加了导管堵塞的风险。

3.4 导管脱出可增加 HSCT 患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞发生率 本研究结果显示, 导管脱出为 HSCT 患儿双腔耐高压 PICC 导管堵塞的危险因素( $OR=4.862$ ), 与唐迎迎等<sup>[14]</sup>研究结果一致。研究表明, 胸腔压力的改变易影响经上肢置管的患者导管尖端位置从而引起导管脱出<sup>[20]</sup>。疾病的痛苦和各种创伤性操作常导致患儿哭闹不安, 引起胸腔压力增加, 同时较差的自理和控制能力易导致导管脱出。成人上腔静脉长约 7 cm<sup>[12]</sup>, 患儿更短, 导管滑出体外 $\geq 3$  cm 很有可能导致患儿导管尖端已不在上腔静脉内, 而不管是靠近上腔静脉的头臂静脉还是锁骨下静脉, 其血管腔内压力均远远高于上腔静脉, 压力的增加更易引起导管内血液反流, 从而增加导管堵塞风险。同时导管滑出体外 $\geq 3$  cm 增加了导管外露部分的长度, 而耐高压 PICC 导管为聚氨酯材质, 血管外的导管比较硬且尾端较重, 尾端 0~2 cm 处为倒锥形结构, 增加了固定难度, 易引起导管脱出。沈艳芬等<sup>[21]</sup>研究表明, 耐高压 PICC 导管外露 $\geq 2$  cm 将显著增加导管的脱出率, 形成恶性循环, 同时进一步增加了维护固定的难度、降低带管舒适度, 增加了导管

堵塞的风险。

**3.5 使用带瓣膜的双腔耐高压 PICC 导管可降低 HSCT 患儿导管堵塞发生率** 瓣膜型耐高压 PICC 导管远心端由 1 个向导管内打开的中心主瓣膜和 2 个向导管接口端打开的侧边副瓣膜组成,在抽吸或输注液体时开放,其余状态下关闭,能有效防止无瓣膜导管由于患儿哭闹或剧烈活动等造成患儿胸腔压力增加时血液反流进入导管导致的导管堵塞<sup>[22]</sup>。同时不同于无瓣膜 PICC 导管,带瓣膜的双腔 PICC 导管接口端为圆弧形,无拇指夹装置,减轻了导管体外质量,提高了带管舒适度,减少了导管脱出等并发症,在一定程度上避免了导管堵塞的发生<sup>[23]</sup>。

**3.6 其他相关因素影响分析** 本研究结果显示,HSCT 患儿的 APTT、D-二聚体和血小板计数均对导管堵塞无影响。分析原因如下:凝血功能异常和持续性血小板减少是 HSCT 患儿术后常见的并发症,因此凝血功能和血小板计数是该类患儿术后重点监测的指标。对于存在凝血功能异常或微血栓形成风险的患儿给予抗凝或输注血浆,对于血小板 $<20\times 10^9/L$ 者则进行血小板输注,因此凝血功能及血小板计数在病程中波动较大<sup>[24-25]</sup>,不同时间点监测到的数值无法代表带管期间的水平,这可能影响了这些实验室指标对导管堵塞风险的影响,需要进一步研究。

## 4 结论

在 HSCT 患儿双腔耐高压 PICC 导管留置过程中,应重点关注 3 岁左右、静脉应用环孢素 A 的患儿,同时避免导管脱出,有条件的情况下尽可能使用带瓣膜的双腔耐高压 PICC 导管,避免导管堵塞的发生。本研究为单中心研究,病种和样本量有限,期待多中心大样本的研究进一步验证上述结论的可靠性。

## 参考文献:

- [1] 张玉平,王顺清. 重型再生障碍性贫血的异基因造血干细胞移植[J]. 中国实用内科杂志,2022,42(10):842-846.
- [2] 王清云,董玉君,梁曠隐,等. 异基因造血干细胞移植治疗急性髓系白血病的临床分析[J]. 中国实验血液学杂志,2020,28(4):1105-1114.
- [3] 徐丽,万滢,阮海涛,等. 淋巴瘤患者行干细胞移植联合 CD30 嵌合抗原受体 T 细胞输注治疗的护理[J]. 护理学杂志,2024,39(5):28-30.
- [4] 李洋,王慧文,朱畅. 2014—2019 年沈阳市白血病发病与死亡分析[J]. 中国卫生统计,2023,40(5):772-774,780.
- [5] 王谷云,林丽娥. 不同年龄段重型  $\beta$ -地中海贫血患儿接受异基因造血干细胞移植后的疗效比较[J]. 中国临床新医学,2023,16(11):1125-1129.
- [6] Kremer V, Rheinheimer A, Rodrigues A L, et al. The use of a high flow PICC catheter for stem cell and lymphocyte apheresis: the initial experience of a pediatric oncology center in Brazil[J]. J Pediatr Surg, 2024, 59(8): 1600-1604.
- [7] 石洁,侯雅真,陆婧媛,等. 持续质量改进降低造血干细胞移植患儿双腔耐高压 PICC 堵管发生率的研究[J]. 全

科护理,2022,20(36):5102-5106.

- [8] 陈怡璐,范超师,彭红桂,等. 环孢素 A 不同给药方式在造血干细胞移植患者中的应用效果和护理评价[J]. 护士进修杂志,2018,33(18):1681-1683.
- [9] Yu Z, Hu X, Xu X, et al. A nurse-inserted peripherally inserted central catheter program in general pediatrics: a single-center experience[J]. BMC Pediatr, 2023, 23(1): 21.
- [10] 中国抗癌协会肿瘤护理专业委员会,四川大学华西循证护理中心,四川大学华西医院肿瘤中心. 成人 PICC 堵塞的预防及处理专家共识[J]. 中国循证医学杂志,2024,24(3):249-257.
- [11] 高永祥,张晋昕. Logistic 回归分析的样本量确定[J]. 循证医学,2018,18(2):122-124.
- [12] 湛永毅,李旭英. 血管通道护理技术[M]. 北京:人民卫生出版社,2015:148-152.
- [13] Nickel B, Gorski L, Kleidon T, et al. Infusion therapy standards of practice, 9th Edition[J]. J Infus Nurs, 2024, 47(Suppl 1):S1-S285.
- [14] 唐迎迎,徐文婷,王丽萍,等. 经股静脉置入 PICC 堵管现状及影响因素分析[J]. 护理学杂志,2023,38(6):55-58.
- [15] Lam P W, Graham C, Leis J A, et al. Predictors of peripherally inserted central catheter occlusion in the outpatient parenteral antimicrobial therapy setting[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2018, 62(9):e00900-18.
- [16] 李燕,徐婷婷,仇园翌,等. 危重症患儿中心静脉导管堵塞危险因素分析[J]. 护士进修杂志,2021,36(23):2124-2128,2134.
- [17] Kim H, Cho S B, Park S E, et al. A new equation to estimate peripherally inserted central catheter length[J]. Medicina (Kaunas), 2024, 60(3):417.
- [18] 崔焱,张玉侠. 儿科护理学[M]. 北京:人民卫生出版社,2021:36-37.
- [19] 王翔桂,莫小兰,江华,等. 对儿童异基因造血干细胞移植患者环孢素浓度的影响因素分析[J]. 中国临床药理学杂志,2022,38(13):1435-1439.
- [20] 唐迎迎,陈一丹,端烨,等. PICC 相关心律失常的研究进展[J]. 护理学杂志,2022,37(5):100-104.
- [21] 沈艳芬,郑媛媛,董静,等. 肿瘤患者耐高压瓣膜型 PICC 导管置管后最佳体外留置导管长度的研究[J]. 护理管理杂志,2022,22(8):617-620.
- [22] Gavin N C, Kleidon T M, Larsen E, et al. A comparison of hydrophobic polyurethane and polyurethane peripherally inserted central catheter: results from a feasibility randomized controlled trial[J]. Trials, 2020, 21(1):787.
- [23] 范彬,唐瑶,吴荣娣,等. Power PICC SOLO 导管用于肿瘤患者 PICC 导管中的价值分析[J]. 中国医学创新,2022,19(26):95-99.
- [24] 彭惜茹,成娟. 异基因造血干细胞移植后血小板减少的危险因素及干预措施研究进展[J]. 中国实验血液学杂志,2023,31(3):916-921.
- [25] 沈连军,吴蔚,吉薇,等. 急性粒-单核细胞白血病患者造血干细胞移植后微血栓形成凝血指标监测及治疗 1 例报告[J]. 诊断学理论与实践,2024,23(2):180-183.

(本文编辑 吴红艳)