

PICC 相关心律失常的研究进展

唐迎迎¹, 陈一丹¹, 端烨², 曹秀珠¹, 赵林芳¹

Research progress in PICC-related arrhythmia Tang Yingying, Chen Yidan, Duan Ye, Cao Xiuzhu, Zhao Linfang

摘要: PICC 相关心律失常指 PICC 置管时或导管使用时或拔除导管时因为各种原因引起的患者出现心律失常的表现, 本文对 PICC 相关心律失常的原因、处理方法及预防措施进行综述, 以期提高护理人员对相关并发症的关注以及鉴别能力, 提高护理质量。

关键词: 经外周静脉置入中心静脉导管; PICC; 并发症; 心律失常; 综述文献

中图分类号: R473.5 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2022.05.100

经外周静脉置入中心静脉导管(Peripherally Inserted Central Catheter, PICC)是指经过外周静脉进行穿刺置管, 使导管尖端位置处于上腔静脉或下腔静脉的导管^[1]。作为唯一一种护士可以独立操作的中心静脉置管技术, 因其便于观察导管尖端位置, 操作简单, 穿刺成功率高等优点, 被广泛应用于临床^[2-3]。但也存在静脉炎、感染、静脉血栓、心律失常、导管机械故障等并发症^[4]。心律失常作为 PICC 相关的一种严重并发症, 不仅影响患者治疗情绪, 增加患者经济负担, 也可能导致治疗受阻, 需要更换或取出 PICC 以及进一步的治疗措施, 更有甚者可能危及患者生命安全。国内外虽不乏与之相关的案例报告, 但总体而言, 对 PICC 相关心律失常的研究有限, 且存在临床护士对 PICC 相关心律失常认知水平不足的现象^[5], 因此本文重点分析引起 PICC 相关心律失常的原因, 发生后的处理方法及其预防措施, 以提高护理人员对相关并发症的关注以及鉴别能力。

1 PICC 相关心律失常原理及发生率

目前认为 PICC 尖端应位于上腔静脉远端三分之一^[6-7]。现有研究证实当 PICC 尖端位于上腔静脉近端时, 位置过浅, 导管尖端容易随着血流动力漂移而导致导管异位、血栓形成、静脉炎等并发症; 若 PICC 导管尖端过深进入右心房或右心室, 导管则随着房室关闭动作, 血流的不断挤压而反复、直接冲击右心房内膜, 使心肌受到机械刺激, 释放神经递质, 产生微折返, 并通过神经网络传递, 从而触发心律失常^[8-12]。关于 PICC 导管引起心律失常房性或室性的问题, 可能与导管置入深度以及人体解剖结构有关, 导管尖端置入或移位过深, 随着上腔静脉或下腔静脉血液循环首先进入右心房, 继而进入房室交界处及右心室, 导管尖端进入的部位不同则可能引起心律失常的类型及严重程度不同。

加拿大一项关于 3 180 例 PICC 穿刺患者的病例对照研究^[13]中指出, 中心静脉导管插入或更换过程中室性心律失常发生率为 23%~25%, 房性心律失常发生率为 6%~41%; 儿童患 PICC 导管相关心律失常概率仅为 1%, 且大多数发生在置入后 2 周内, 以房性心律失常多见。也有一些研究指出因为 PICC 导管引起的心律失常发生率为 1%~4%^[14-16]。

2 PICC 相关心律失常常见表现

PICC 导管置管、使用及拔除时均会引起心律失常的发生^[17-22], 既包括房性心律失常(如心房颤动、心房扑动, 房性期前收缩、房室早搏), 也包括室性心律失常(如非持续性室性心动过速、持续性室性心动过速, 室性早搏二联律、三联律)以及窦性心律失常(如窦性心律不齐、窦性心动过缓)。心律失常发生时患者可无明显症状, 通过心电图检查才得以判断^[23]。也有患者主诉头晕、口角麻木、心悸、胸闷、气短等胸部不适感^[20, 24]。诊断患者发生 PICC 相关心律失常的同时需注意判断其是否有本身疾病因素的影响, 如肺癌患者因通气功能减退, 机体处于缺氧状态而引发心律失常^[11]。

3 PICC 继发心律失常原因分析

3.1 导管置入过深

导管置入时, 未准确判断导管尖端位置而导致导管置入过深是 PICC 相关心律失常的常见原因。因导管置入长度受到不同人体结构、身长体型、血管解剖等因素的影响, 导管置入深度不是以导管长度为依据, 而是以导管尖端到达上腔静脉的位置为依据。美国静脉输液护理学会 2021 版《输液治疗实践标准》^[25]指出, 导管尖端最佳位置为上腔静脉与右心房的上壁交界连接点, 正常成人上腔静脉入口距右心房长度 6~8 cm, 临床实践中若无法精确判断导管置入长度、尖端位置, 置入深度大于导管最佳位置 2 cm, 即可引起心律失常。心电定位技术在临床使用之前, 导管置入深度的判断依据多为体表测量法, 因为测量误差等原因, 可能导致导管置入过深。有案例研究^[26]报道, 因置管人员按照导管说明书上置管方式进行置管, 忽略因肥胖而导致的骨性标志不明显、胸廓异常、肋间隙较宽等个体差异性, 且冬天测

作者单位: 1. 浙江大学医学院附属邵逸夫医院静脉治疗专科(浙江 杭州, 310016); 2. 浙江中医药大学护理学院

唐迎迎: 女, 硕士在读, 学生

通信作者: 赵林芳, zhaolf@srrsh.com

收稿: 2021-08-20; 修回: 2021-10-16

量隔着较厚的衣物,使得测量不够准确,导致测量的体表置入长度过长而引起导管尖端误入右心房,从而引发室上性心动过速、窦性心动过速、偶发室性早搏。最终处理措施为在无菌操作下将 PICC 拔出 2~3 cm,使 PICC 尖端位于上腔静脉。一项关于超过 50 000 d 导管的前瞻性研究^[27]指出,BMI 指数>25 的患者更容易发生 PICC 导管相关并发症。所以,针对肥胖患者及特殊情况,采用多种方法联合判断准确判断导管置入长度非常必要。随着置管技术的不断精进,改良赛丁格尔技术以及心电定位系统的使用,临床上可以准确而简便地判断患者置管时心律失常的发生并随之调节导管位置,不仅可以减少与之相关的并发症,免去放射性检查,还可以降低患者经济成本,提高患者舒适度以及满意度^[28]。

3.2 导管移位 PICC 导管使用时引起的心律失常多与导管移位过深有关。导致导管移位的因素众多。康复运动、睡觉、重体力劳动等能使肢体外展和内旋的动作可引起导管移位^[29-31]。恶心、呕吐、咳嗽、打嗝、高频通气时膈肌收缩运动引起上腔静脉血流动力学改变且胸腔内压力增加,以及导管高压输注也可引起导管移位^[30-32]。因为病情因素导致腹腔胀气,膈肌上抬,造成心脏位置上移,也可引起 PICC 导管移位^[24]。有研究者^[33]推断,左上肢贵要静脉进行置管后,由于患者身材高大肥胖,颈内静脉与锁骨下静脉长且粗,导管活动空间比较大也可能是导致导管移位的原因之一。我国学者指出随着极低出生体重儿体重增加,尖端移位发生的可能性更大^[34]。另一项研究显示,由于大多数患儿在置管后 3 d 内发生导管移位,因此建议在 PICC 放置后 12~24 h 和第 3 天定期检查导管位置^[35]。部分研究发现,男性 PICC 导管移位多于女性,可能是因为男性天生汗腺发达,多毛且肌肉运动多等原因减轻了敷贴的粘附性导致导管移位可能性增大^[35-36]。

3.3 PICC 位置依赖性心律失常 PICC 位置依赖性心律失常即置入 PICC 患者只有当保持特定体位时才会出现的心律失常,一般通过改变体位即可缓解,临床上可采取拔出导管 2 cm、定位导管尖端位置、观察患者心电图变化等处理措施,心律失常症状如不缓解,可再酌情拔出导管 2~3 cm,使导管尖端处于相对于患者个体的最佳位置。《输液治疗实践标准》^[25]指出呼吸变化、手臂运动和身体位置的变化可导致导管尖端移动进入右心房,于右心房较深的三尖瓣附近或右心室可导致心律失常的发生。有案例报道^[23,37-38]患者置入导管后无心律失常表现及症状,但是因为睡眠时不自觉保持习惯性睡姿左侧卧位或者是因为病情原因不得不采取左侧卧位,置入 PICC 或导管使用时,由于手臂的运动,特别是外展和内旋,穿刺点处导管至上腔静脉处导管路径缩短,导管尖端位

置由此移位至右心房或右心室,刺激心肌,才会出现心律失常的表现,体位改变后,症状随之减轻或缓解。同时也有案例^[17]报道患者置入右侧 PICC 时,处于右侧卧位时才会发生房颤。英国的 2 例案例^[38]报道,患者全麻下置股静脉导管时,将患者体位由仰卧位改成左侧卧位,右臂屈曲时,出现持续性室性心动过速,因置管时监测心律及生命体征变化,得以迅速发现并妥善处理。由于下腔静脉分支少,短而直,导管插入腹股沟区域时容易因关节运动而移动^[39],且患者采取左侧卧位,右臂屈曲时,下腔静脉据穿刺点较近,导管易随之进入右心房或右心室,因此发生心律失常。

4 处理方法

4.1 常规护理 置管患者确诊心律失常后,应减少置管侧躯体活动,必要时制动,并完善相关检查如测量患者 PICC 导管外露长度、心电图、胸片等,根据检查结果明确导管尖端位置。如有必要,协助患者半卧位,低流量吸氧,遵医嘱给药,控制心律。伴随不适症状时应密切观察患者反应并加强心理护理及生活护理,减少患者不必要的担忧,消除患者紧张情绪,且在条件允许时应提供舒适护理^[22]。

4.2 再次确定导管位置,及时调整或拔除导管 根据检查结果,及时调节导管至最佳位置,一般轻微拔出导管 2~5 cm,患者由于心律失常偶发,导管对心肌机械刺激消除等原因,不适症状即可自行缓解^[10,37,40-41]。一项病例对照研究^[13]中指出,心律失常患儿中,32% 患儿需要更换、重新定位或拔除 PICC,10% 患儿需要射频消融、超速起搏和心脏电复律等有创管理控制心律。也有报道因为患者严重心律失常至心率过缓、脉搏意识丧失,采取心肺复苏辅以药物治疗帮助患者恢复生命体征^[19]。另外需注意移动导管过程亦可引起心律失常如心房颤动以及迷走神经反射的发生^[12,21]。由于心肌的刺激,改变导管尖端至最佳位置后,心律失常可能不会即刻缓解而是 2 h 内逐渐恢复为正常心律。因此,建议护士调整管道时应注意动作轻柔,严密观察患者生命体征及有无胸部不适表现,调整管道后建议患者原地观察 20 min,如有必要延长观察时间。

5 预防措施

5.1 准确定位导管尖端位置 目前国内外有多种方法可确定导管尖端位置,包括体外测量、胸部影像、腔内心电图定位法、电磁导航定位法、超声定位法、中心静脉压定位法、联合定位法等,能在患者置管前、中、后对 PICC 的尖端进行定位,为准确定位导管位置提供便利^[6,8]。例如在腔内心电图定位技术中,准确观察 P/R 振幅且明确,41%~60% 区间段定位效果较好,≤30% 区间段与 ≥60% 不适用于 PICC 导管尖端位置的定位^[42],对于 PICC 尖端定位具有指导意义。

一项对我国 743 家医院的调查结果显示,X 线定位目前仍然是我国 PICC 导管尖端位置定位的主要方法,603 家医院使用 X 线定位,占 84.5%;223 家医院用心电图进行定位,占 31.2%^[43]。此外,确保尖端定位的准确性,应将主动学习并掌握先进定位方法作为各个静脉治疗专科团队的重点,以弥补一些专科护士知识更新不足、心电图知识薄弱、从未听说过心电图能定位 PICC 导管尖端位置的现状^[44]。

研究表明,儿童手臂位置的改变对导管尖端位置有显著影响,与手臂伸直和外收 90°时相比,肘部弯曲和手臂内收会导致导管尖端向胸部移动更深,手臂位置的改变可导致导管最大移动 3.5 个肋骨间距,平均移动 2.2 个肋骨间距^[45-46]。因此建议儿童置管时,置管者有必要考虑手臂运动的相关性因素,精准定位导管尖端位置,避免导管置入过深,同时建议运用腔内心电图定位技术配合生理盐水柱引导法,此方法不仅可以在置管时判断导管尖端位置,而且,导管使用过程中,随着儿童体格发育,用生理盐水引导腔内心电图,可以通过观察置管时 P 波与体格生长后 P 波形态的变化从而判断导管尖端是否发生移位^[47-48]。目前仍有许多测量及定位方法在儿童及心房颤动患者 PICC 置管时具有一些局限性,且标准化的儿童体表测量法仍存在空缺^[47-50],期待未来更先进的 PICC 尖端定位技术的研究成果。

5.2 选择合适导管 PICC 导管类型各式各样,包括不同管腔数目如单腔 PICC、双腔 PICC 等;不同设计如前端开口式 PICC、三向瓣膜式 PICC 等;不同导管粗细如 3F、4F、5F 及不同材质如硅胶、聚氨酯等 PICC 导管材质,在病情及条件允许情况下根据患者疾病、年龄及治疗方式选择合适的导管类型可有效控制并发症的发生率^[2,4,51]。一项研究显示,导管尖端的运动受到导管材料和所置入静脉的影响,在儿科患者中,硅胶 PICC 移动量显著低于聚氨酯 PICC,插入头静脉的 PICC 移动量显著低于插入贵要静脉或肱静脉的 PICC^[46]。因此,PICC 置管时应综合考虑,合理选择穿刺静脉及导管类型。

5.3 妥善固定导管 男性患者、运动量较多患者、皮肤油脂较多患者更换敷料时,在患者皮肤条件允许的情况下,可以选择粘性大的敷料。研究表明,思乐扣、无菌胶带、透明敷料及皮下锚定固定装置能有效防止导管移位脱出以减少 PICC 相关并发症^[9,52]。虽然选择合适敷料及保护装置妥善固定导管对于减少导管移位具有重要意义,但目前尚不清楚是否有一种敷料或保护装置比其他任何一种具有更好地保护外周静脉导管的作用^[52],因此期待进一步的、高质量的试验来评估导管保护装置的使用效果以及减少导管位置移动的有效措施。

5.4 专科穿刺,规范培训,多科合作 静脉治疗专科

团队进行 PICC 置管时由于对专业知识如导管的类型、定位方法和穿刺技能的熟练掌握,更具有优势。在我国人日均输液量处于较高水平的情况下,静脉治疗工具与技术得到快速普及与发展,但不同等级医疗机构静脉治疗发展水平存在不平衡性,二级及以下医院静疗专科工作人员积极参与系统、规范化的培训非常必要。有研究指出,接受系统规范化培训的 PICC 学员掌握了血管解剖知识、血管超声和放射影像知识、PICC 置管和维护标准流程、各种应急预案处理及并发症处理流程等,从而知道如何正确选择血管和穿刺点,置管效果明显优于短期速成培训班学员,经过系统培训的学员心律失常发生率由 3%降至 0^[15]。由此可见,系统规范化培训与管理能提高护士的 PICC 置管效果。也有研究提出,因为未及时和放射科医生沟通,胸片未明确标注导管尖端位置,护士缺乏专业判断,造成导管尖端过深引起心律失常^[26]。因此,及时检查,确保胸片的准确性,应用专业技能正确判断导管位置并加强多学科沟通也是控制并发症的重要措施之一。

5.5 健康教育 临床中用通俗易懂的语言指导 PICC 穿刺患者可以进行一般的日常工作、家务劳动、体育锻炼,但需避免穿刺肢体提重物,避免持重锻炼,穿刺处躯干不要持续剧烈运动,患者应学会自我监测导管外露长度、导管形状及完整性、穿刺处臂围或腿围,穿刺点有无异常表现。且护士应指导患者如有不适及时和专业人员沟通。

6 小结

PICC 相关心律失常发生率虽低,但因其发生时间不明确,可发生于置管、导管使用以及拔管时;后果较严重,可引起严重心律失常以及心脏停搏等,应当引起临床护士的关注。目前静脉治疗专科团队发展不平衡,导管置管及使用过程中导管尖端位置的判断仍存在一定空缺,且导管使用过程中如何减少因肢体外展及内旋引起的导管向深处移位的方法仍有待进一步探讨。但不可否认,及时并准确判断 PICC 相关心律失常的发生,加强 PICC 置管患者及静脉治疗专科护士对导管的双向护理,对于预防 PICC 相关心律失常及其他导管相关并发症具有重要意义。

参考文献:

- [1] Gorski L A. The 2016 Infusion Therapy Standards of Practice[J]. Home Healthcare Now,2017,35(1):10-18.
- [2] 赵沁怡. PICC 相关接触性皮炎规范化护理流程的构建及临床应用[D]. 湖州:湖州师范学院,2019.
- [3] Santos F K Y, Flumignan R L G, Areias L L, et al. Peripherally inserted central catheter versus central venous catheter for intravenous access:a protocol for systematic review and meta-analysis [J]. Medicine (Baltimore), 2020,99(30):e20352.
- [4] Duwadi S, Zhao Q, Budal B S. Peripherally inserted cen-

- tral catheters in critically ill patients—complications and its prevention;a review[J]. *Int J Nurs Sci*, 2019, 6(1): 99-105.
- [5] 成改平, 郑全庆. 某肿瘤医院临床护士对 PICC 并发症的认知现状的调查分析[J]. *当代护士*, 2017(12): 27-30.
- [6] 李克佳. PICC 导管尖端定位方法的研究进展[J]. *护理研究*, 2020, 34(19): 3471-3474.
- [7] 薛成芳, 王艳芳. 腔内心电定位技术在 PICC 尖端定位中应用的研究进展[J]. *护士进修杂志*, 2020, 35(24): 2250-2253.
- [8] 邓益君, 黄秋雨. PICC 尖端定位方法的研究进展[J]. *中国实用护理杂志*, 2018, 34(27): 2158-2160.
- [9] 高东霞. PICC 尖端定位及移位的研究进展[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(7): 110-113.
- [10] 于新颖. PICC 置管致新生儿胸腔积液及心律失常 2 例护理[J]. *上海护理*, 2018, 18(1): 69-71.
- [11] 李萍, 戴勤, 蒋云娣, 等. 5 例 PICC 导管异位并发心律失常的应急处理[J]. *浙江中医药大学学报*, 2010, 34(5): 781.
- [12] Golamari R, Sedhai Y R, Ramireddy K, et al. Atrial fibrillation induced by peripherally inserted central catheters[J]. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2020, 33(1): 83-84.
- [13] Dhillon S S, Connolly B, Shearkhani O, et al. Arrhythmias in children with peripherally inserted central catheters (PICCs)[J]. *Pediatr Cardiol*, 2020, 41(2): 407-413.
- [14] Madabhavi I, Patel A, Sarkar M, et al. A study of the use of peripherally inserted central catheters in cancer patients: a single-center experience[J]. *J Vasc Nurs*, 2018, 36(3): 149-156.
- [15] 张京慧, 唐四元, 贺连香, 等. PICC 规范化培训与管理对临床置管效果及并发症的观察[J]. *中南大学学报(医学版)*, 2014, 39(6): 638-643.
- [16] Yue Z Y, Li J Y, Yu C H, et al. Complications with peripherally inserted central catheters—observations and nursing experiences at one medical center in Chengdu [J]. *Hu Li Za Zhi*, 2010, 57(3): 79-85.
- [17] Elsharkawy H, Lewis B S, Steiger E, et al. Post placement positional atrial fibrillation and peripherally inserted central catheters[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2009, 75(7-8): 471-474.
- [18] 宋葵, 戴雪松. PICC 在肿瘤患者应用中的护理问题与对策[J]. *中华护理杂志*, 2007, 42(8): 742-744.
- [19] Gapp J, Krishnan M, Ratnaraj F, et al. Cardiac arrhythmias resulting from a peripherally inserted central catheter; two cases and a review of the literature[J]. *Cureus*, 2017, 9(6): e1308.
- [20] 田春英, 唐红兰, 张梅. PICC 诱发心律失常 1 例的护理[J]. *中国误诊学杂志*, 2011, 11(20): 5014.
- [21] 王汇. PICC 导管拔除致迷走神经反射 1 例护理体会[J]. *上海护理*, 2019, 19(7): 65-66.
- [22] 李云峰, 韩春峰, 亓秀梅. 早产儿留置 PICC 致相关性心律失常 1 例临床护理[J]. *齐鲁护理杂志*, 2014, 20(21): 102-103.
- [23] Bivins M H, Callahan M J. Position-dependent ventricular tachycardia related to a peripherally inserted central catheter[J]. *Mayo Clin Proc*, 2000, 75(4): 414-416.
- [24] 王皎, 雷素华. PICC 导管移位致严重心律失常一例[J]. *四川生理科学杂志*, 2018, 40(2): 135-136.
- [25] Gorski L A, Hadaway L, Hagle M E, et al. Infusion therapy standards of practice, 8th edition[J]. *J Infus Nurs*, 2021, 44(1S Suppl 1): S1-S224.
- [26] 解敏君, 陈芳, 邢晓菡. PICC 致心血管并发症的原因分析和对策[J]. *护理学报*, 2010, 17(3): 71-72.
- [27] Kang J, Chen W, Sun W, et al. Peripherally inserted central catheter-related complications in cancer patients: a prospective study of over 50,000 catheter days[J]. *J Vasc Access*, 2017, 18(2): 153-157.
- [28] Bloemen A, Daniels A M, Samyn M G, et al. Electrocardiographic-guided tip positioning technique for peripherally inserted central catheters in a Dutch teaching hospital: feasibility and cost-effectiveness analysis in a prospective cohort study[J]. *J Vasc Access*, 2018, 19(6): 578-584.
- [29] 高彩云, 赵璐. 1 例昏迷伴间歇呃逆患者肢体被动功能锻炼后 PICC 导管移位致心律失常的护理[J]. *临床医药实践*, 2018, 27(1): 73-75.
- [30] Shih C C, Chen S J, Hsu Y P. Timely identified early migration of peripherally inserted central catheter by focused ultrasound[J]. *J Med Ultrasound*, 2018, 26(4): 215-217.
- [31] Beccaria P, Silvetti S, Mucci M, et al. Contributing factors for a late spontaneous peripherally inserted central catheter migration: a case report and review of literature [J]. *J Vasc Access*, 2015, 16(3): 178-182.
- [32] Zhang Y, Jiang H, Wei L, et al. Persistent hiccup caused by peripherally inserted central catheter migration [J]. *J Anesth*, 2011, 25(4): 625-626.
- [33] 马俊霞, 陆晓怡, 周淑萍. PICC 导管继发性异位并打结 1 例的护理体会[J]. *介入放射学杂志*, 2020, 29(4): 354-356.
- [34] Zhang M, Yang W, Yan L, et al. The correlation between weight gain and PICC tip shift in the very low birth weight infants[J]. *Transl Pediatr*, 2020, 9(5): 596-602.
- [35] Acun C, Baker A, Brown L S, et al. Peripherally inserted central catheter migration in neonates: incidence, timing and risk factors[J]. *J Neonatal Perinatal Med*, 2021, 14(3): 411-417.
- [36] Chan R J, Northfield S, Larsen E, et al. Central venous Access device SeCurement And Dressing Effectiveness for peripherally inserted central catheters in adult acute hospital patients (CASCADE): a pilot randomised controlled trial[J]. *Trials*, 2017, 18(1): 458.
- [37] Alvarez P, Schurmann P, Smith M, et al. Position-dependent ventricular tachycardia related to peripherally