

# 腔内心电定位技术辅助患者中心血管通路导管尖端定位的临床应用研究

何冬菊, 黄 川

重庆医科大学附属璧山医院肿瘤血液科, 重庆

收稿日期: 2024年11月12日; 录用日期: 2024年12月3日; 发布日期: 2024年12月16日

## 摘 要

目的: 探讨腔内心电定位技术辅助患者中心血管通路导管尖端定位中的应用效果。方法: 选取2023年6月至2024年6月在我院行中心血管通路置管的患者100例, 通过便利抽样方法, 选取肿瘤血液科住院患者为观察组, 其他病区住院患者为对照组, 两组患者各50例。两组患者均在B超引导下置管, 置管术后均行X线胸片定位以验证导管尖端位置。对照组患者中心血管通路(Central Vascular Access Devices, CVAD)置管采取传统的体表预测量长度和超声定位, 观察组患者CVAD置管在传统的体表预测量长度结合超声定位的基础上增加了腔内心电定位技术定位。比较两组患者置入后导管尖端位置的准确率。结果: 观察组导管尖端准确率100%明显高于对照组82% ( $P < 0.05$ ), 观察组患者满意度高于对照组( $X^2 = 11.657, P < 0.05$ )。结论: 腔内心电定位技术有助于提高穿刺成功率和准确率, 以较少的医疗和时间成本取得更好的临床使用效果, 能提高患者满意度。

## 关键词

中心血管通路, 腔内心电定位, 导管尖端定位, 心电图P波

## Clinical Application of Internal Cavity Electrolocation Technology to Assist Catheter Tip Positioning for Cardiovascular Access in Patients

Dongju He, Chuan Huang

Department of Oncology and Hematology, Bishan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Nov. 12<sup>th</sup>, 2024; accepted: Dec. 3<sup>rd</sup>, 2024; published: Dec. 16<sup>th</sup>, 2024

文章引用: 何冬菊, 黄川. 腔内心电定位技术辅助患者中心血管通路导管尖端定位的临床应用研究[J]. 护理学, 2024, 13(12): 1720-1724. DOI: 10.12677/ns.2024.1312243

## Abstract

The aim was to explore the effectiveness of intracavitary electropositioning technology in assisting catheter tip positioning for cardiovascular access in patients. One hundred patients who underwent central vascular access catheterisation in our hospital from June 2023 to June 2024 were selected. By facilitating the sampling method, Patients hospitalised in the oncology and hematology department were selected as the observation group and patients hospitalised in other wards as the control group, 50 patients in each of the two groups. Patients in both groups were placed under ultrasound guidance, post-catheterisation X-ray chest radiographs were performed to locate and verify the catheter tip position. In the control patients (Central Vascular Access Devices, CVAD) tube placement was done by the traditional body surface premeasurement length method and ultrasound positioning, CVAD placement in patients in the observation group was localised with the addition of the intracavitary electro-positioning technique to the traditional body surface premeasurement length method and ultrasound localisation. To compare the accuracy of catheter tip placement between the two groups of patients. The results showed that the catheter tip accuracy rate was 100% in the observation group, which was significantly higher than 82% in the control group ( $P < 0.05$ ), and patient satisfaction was higher than that in the control group ( $X^2 = 11.657, P < 0.05$ ). Conclusion: Intracavernous electropositioning technique can help improve the success and accuracy of punctures, achieve better clinical results with less medical and time costs, and improve patient satisfaction.

## Keywords

Central Vascular Access Devices, Internal Cavity Electrolocation Technology, Catheter Tip Positioning, ECG P Wave

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

目前临床常用的中心血管通路装置(Central Vascular Access Devices, CVAD)主要包括经外周静脉穿刺中心静脉导管(Peripherally Inserted Central Venous Catheter, PICC)、中心静脉导管(Central Venous Catheter, CVC)和植入式输液港(Implantable Infusion Port, PORT) [1]。近年来 CVAD 作为静脉治疗工具在临床上多用于病情危重患者、肿瘤患者和慢病患者,在临床中被广泛应用[2]。2014 年中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会发布的卫生行业标准性文件《静脉治疗护理技术操作规范》、美国静脉输液护理学会(Infusion Nurses Society, INS) 2016 版实践指南、2021 版《输液治疗实践标准》中均指出:中心血管通路导管尖端应该位于上腔静脉中下 1/3,右心房与上腔静脉交汇处上方。导管尖端的位置准确与否对患者有着非常重要的临床意义。2021 年 2 月中华护理学会颁布的《PICC 尖端心腔内电图定位技术》团体标准中明确提出,腔内心电定位技术是以中心静脉导管内导丝作为腔内电极,引出规律性的 P 波变化,可以判断导管位置的实时导管尖端定位技术。一直以来, X 线胸片被视为导管尖端定位的“金标准”,但其影像清晰度、阅片者经验的影响、结果的滞后性、辐射等弊端让我们研究者急切希望寻找另一种尖端定位方式。腔内心电定位技术是一项比较新颖的医疗技术,可以通过腔内心电定位图 P 波变化实时监测导管尖端位置,既安全又精确[3] [4]。为了确保能够更好地将其应用到临床中,应当继续深入对该技术的临床

应用研究。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

选取 2023 年 6 月~2024 年 6 月在我院行中心血管通路置管的患者 100 例作为研究对象。纳入标准：① 通过病理确诊为肿瘤，需行 CVAD 置管的患者；② 患者年龄  $\geq 18$  周岁；③ 符合 B 超引导下 CVAD 置管标准的患者；④ 患者能耐受 B 超及 X 线检查；⑤ 了解 CVAD 置管风险及作用，自愿参加此研究并获得知情同意的患者；⑥ 具备正常的理解、沟通及书写能力。排除标准：① 患有严重精神疾病、血管畸形等不能置管的患者；② 患者体内植有心脏起搏器；③ 患者心律为心房颤动或心房扑动；④ 患者心律为心房传导阻滞；⑤ 病情严重不能配合研究的患者。⑥ 不愿意参与本次研究者。100 例中年龄 41~89 岁，身高 145~179 cm，体重 35~86 kg。根据便利抽样方法分为对照组和观察组各 50 例，两组患者身高、体重、年龄比较，差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

Table 1. Comparison of baseline data between the two groups of patients

表 1. 两组患者基线资料比较

| 组别  | n  | 年龄(岁)            | 身高(cm)            | 体重(kg)        |
|-----|----|------------------|-------------------|---------------|
| 观察组 | 50 | 61.86 $\pm$ 11.4 | 160.14 $\pm$ 6.71 | 56 $\pm$ 11.5 |
| 对照组 | 50 | 64.24 $\pm$ 8.87 | 161.98 $\pm$ 6.92 | 60 $\pm$ 9.10 |
| 统计量 |    | t = 1.168        | t = 1.350         | t = 1.964     |
| P   |    | 0.246            | 0.180             | 0.052         |

2.2. 方法

置管人员：两组患者均由我院具备置管资格的操作人员完成置管。两组置管最后均行拍摄胸部正侧位 X 线片，经由放射科医师判断导管尖端是否到位，护理人员记录判断结果。

2.2.1. 对照组

对照组置管流程：① 选择血管，确定穿刺点。② 体外测量预置管长度。③ 皮肤消毒、铺巾。④ 穿刺成功后送管至预测量长度。⑤ 助手用 B 超探头检测颈内静脉，观察导管尖端有无发生颈内异位。⑥ 修剪固定导管。⑦ 整理用物。患者置管后均行 X 线检查确定导管尖端位置，若尖端异位，则予调整[5][6]。

2.2.2. 观察组

观察组具体操作方法：在对照组的基础上加用腔内心电图定位法在 B 超引导下严格无菌操作置管[7]。① 选择血管，确定穿刺点。② 采用肢体导联方式，将 3 个心电图电极片分别贴于患者左侧锁骨下、右侧锁骨下和左侧锁骨中线肋骨下缘的体表皮肤，心电监护仪调至 II 导联，心电监护仪上的 RA 导联线金属纽扣端与无菌鳄鱼夹一段连接，并记录基础心电图。③ 皮肤消毒、铺巾。④ 穿刺成功后送管至预测量长度。⑤ 观察从导管进入上腔静脉开始每厘米的 P 波变化，根据特异性 P 波的波形判断尖端位置到位，停止送管。⑥ 修剪固定导管。⑦ 整理用物。

2.3. 观察指标

① 导管尖端准确率：参照美国静脉输液护理学会(Infusion Nurses Society, INS) 2016 版实践指南、2021 版《输液治疗实践标准》中均指出，中心血管通路尖端应该位于上腔静脉中下 1/3，右心房与上腔静

脉交汇处上方，即导管尖端位置准确到位；位于心房、锁骨下静脉、头臂静脉、腋静脉、奇静脉判断为导管尖端未到位。② 满意度：采用医院自制患者满意度调查问卷，包括置入技术、置入效果、并发症、服务体验等维度共 10 个条目，总分 100 分，分为非常满意(总分 100 分)、满意(总分 90~100 分)、不满意(总分 < 90 分)。满意度 = (非常满意 + 满意)/总例数 × 100%。

## 2.4. 统计学方法

数据分析应用 SPSS 27.0 统计学软件。计量资料以均数 ± 标准差表示，比较采用 t 检验；计数资料用[n(%)]表示，比较采用卡方检验或秩和检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 两组患者导管尖端准确率比较

观察组中心血管通路置管尖端到位率高于对照组，差异有统计学意义( $X^2 = 7.814$ ,  $P < 0.05$ )，见表 2。

Table 2. Comparison of catheter tip in place rate between the two groups

表 2. 两组导管尖端到位率比较

| 组别  | 观察例数 | 到位          | 未到位       | 到位率% | $X^2$ | P     |
|-----|------|-------------|-----------|------|-------|-------|
| 观察组 | 50   | 50 (100.00) | 0 (0.00)  | 100  | 7.814 | 0.005 |
| 对照组 | 50   | 41 (82.00)  | 9 (18.00) | 82   |       |       |

### 3.2. 两组患者满意度比较

观察组患者满意度高于对照组，差异有统计学意义( $X^2 = 11.657$ ,  $P < 0.05$ )，见表 3。

Table 3. Comparison of patient satisfaction between the two groups

表 3. 两组患者满意度比较

| 组别  | 观察例数 | 非常满意       | 满意         | 不满意       | 满意度         | $X^2$  | P     |
|-----|------|------------|------------|-----------|-------------|--------|-------|
| 观察组 | 50   | 40 (80.00) | 10 (20.00) | 0 (0.00)  | 50 (100.00) | 11.657 | 0.002 |
| 对照组 | 50   | 36 (72.00) | 5 (10.00)  | 9 (18.00) | 41 (82.00)  |        |       |

## 4. 讨论

### 4.1. 腔内心电定位技术在中心血管通路中的应用可极大提高导管尖端定位的准确度

从上结果表 2 可看出腔内心电定位技术辅助患者中心血管通路导管尖端定位准确率较高，传统体表测量长度和超声引导下不能够准确判断导管尖端的位置；相较于术后 X 线胸片定位法，腔内心电定位技术能减少因调管所致的胸片定位费用及调管占用的时间、人力、耗材成本，减少患者定位结果等待及输液延迟的时间[8] [9]。腔内心电定位技术是利用金属导丝作为探测电极，随着导丝进入上腔静脉后，心电图 P 波可产生特异性的变化，能够在置管过程中实时观察、实时调整、及时判断导管尖端的位置，能够减少辐射，提高穿刺成功率。

### 4.2. 腔内心电定位技术对中心血管通路的置入成功率显著上升，可节约医疗资源，减少患者成本

腔内心电定位技术的应用具有较好的经济学价值[10]。对医生护士而言，腔内心电定位技术在置管操作的基础上无需增加人力，王龙凤[11]研究结果显示操作耗时少量增加；如考虑异位调管的情况甚至减少

了操作耗时;相较于其他的实时尖端定位技术,如超声心动图、造影、透视、DSA,腔内心电定位技术易于学习与操作[12]-[14],无需特殊的操作环境或用物准备,在置管室或病房内,借助心电定位监护设备和导线即可实施。对患者而言,腔内心电定位技术减少了拍胸片后调管的几率[15],不仅缩减导管再确认的胸片拍摄次数,钱亮亮[16]研究结果显示并发症发生率由 25.8%降到 11.3%,减少并发症处理带来的医疗资源损耗,节约了社会医疗资源,提高和保障了患者的治疗安全,减轻患者的经济负担,大大提高了患者的满意度和幸福指数。

综上,腔内心电定位技术辅助患者中心血管通路导管尖端定位较传统定位方式更加准确,具有精确性、实时性、高效性、安全性及避免辐射危害等优点,实用性强,技术前沿,对临床指导意义大,患者满意度高,值得在临床推广应用[17]。为替代传统 X 线定位方式在国内进行推广提供参考。

## 基金项目

重庆市璧山区科技计划项目,编号:BSKJ2023007。

## 参考文献

- [1] Einthoven, W. (1895) Ueber die Form des menschlichen Electrocardiogramms. *Pflüger, Archiv für die Gesamte Physiologie des Menschen und der Thiere*, **60**, 101-123. <https://doi.org/10.1007/bf01662582>
- [2] 冯毕龙, 姚述远, 周素军, 覃慧敏. PICC 置管过程中腔内心电图的变化及其对置管操作的指导作用[J]. 中华护理杂志, 2010, 45(1): 26-28.
- [3] 孙红, 王蕾, 聂圣肖. 心电图引导 PICC 尖端定位的多中心研究[J]. 中华护理杂志, 2017, 52(8): 916-920.
- [4] 罗娜, 高伟, 朱殊殊, 等. 山东省 PICC 专科护士腔内心电定位技术培训现状及需求调查分析[J]. 中国实用护理杂志, 2022, 38(2): 125-131.
- [5] 罗艳, 袁丽, 石春妮, 等. 多普勒超声腔内心电一体化引导结合体外测量法在胸壁输液港尖端定位中的应用研究[J]. 实用医院临床杂志, 2022, 19(2): 82-85.
- [6] 赵俊楠. 腔内心电定位技术在外周中心静脉导管尖端定位中应用的研究进展[J]. 中国医疗器械信息, 2023, 29(15): 35-37+156.
- [7] 谭凤秀, 梁彩云, 何丽和, 等. 腔内心电图特异性 Q 波辅助 PICC 尖端定位的效果观察[J]. 护理学报, 2020, 27(7): 58-60.
- [8] Zhao, R., Chen, C., Jin, J., Sharma, K., Jiang, N., Shentu, Y., et al. (2015) Clinical Evaluation of the Use of an Intracardiac Electrocardiogram to Guide the Tip Positioning of Peripherally Inserted Central Catheters. *International Journal of Nursing Practice*, **22**, 217-223. <https://doi.org/10.1111/ijn.12409>
- [9] 徐小班, 钱韦韦, 李玉平, 等. 腔内心电图定位技术在中心静脉置管中的应用效果[J]. 临床和实验医学杂志, 2020, 19(10): 1117-1119.
- [10] 许菊青, 方乐平, 沈龙芳, 等. 超声引导联合腔内心电定位在老年肿瘤病人胸壁输液港植入术中的应用价值[J]. 实用老年医学, 2022, 36(11): 1133-1136.
- [11] 王龙凤, 郭素萍. 腔内心电图技术处理 PICC 导管尖端异位的效果评价[J]. 护理研究, 2017, 31(3): 376-379.
- [12] 刘雪竹, 许洪伟, 陶誉鹭, 等. 腔内心电定位应用于经外周中心静脉置管中的 Meta 分析[J]. 黑龙江医药科学, 2023, 46(2): 16-19.
- [13] 李旭英, 袁忠, 王童语, 等. 湖南省静脉治疗专科护士导管尖端腔内心电图定位技术培训及实施现状调查[J]. 中国护理管理, 2022, 22(4): 501-506.
- [14] 王六林, 贾阿林, 王园园, 等. 腔内心电定位技术联合体外测量法对确定上臂输液港导管尖端位置的准确率及一次穿刺成功率的影响研究[J]. 河北医药, 2022, 44(11): 1692-1694+1698.
- [15] 缪晶, 韩秋英, 蔡志云, 等. PICC 尖端腔内心电定位准确性及最佳长度预测模型构建[J]. 护士进修杂志, 2020, 35(15): 1352-1356.
- [16] 钱亮亮, 熊国燕. PDCA 循环护理模式下的腔内心电定位技术对 PICC 尖端定位精准率、术后并发症及患者心理的影响[J]. 当代护士(中旬刊), 2023, 30(1): 95-99.
- [17] 田竹. 不同导管尖端定位法在静脉输液港置入中的应用研究[J]. 循证护理, 2024, 10(17): 3104-3108.