

·循证医学· doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.01.026

## 心电图技术应用于 PICC 尖端定位的诊断性试验 Meta 分析\*

周青<sup>1,2</sup>, 江智霞<sup>1,2△</sup>, 李元<sup>3</sup>, 吴敏<sup>3</sup>, 杨懿敏<sup>3</sup>, 刘其兰<sup>1,2</sup>

(1. 遵义医学院附属医院护理部, 贵州遵义 563009; 2. 遵义医学院护理学院, 贵州遵义 563009;

3. 遵义医学院附属医院血液科, 贵州遵义 563009)

**[摘要]** **目的** 分析心电图定位技术应用于经外周静脉穿刺中心静脉置管(PICC)导管尖端定位的效果, 为临床应用心电图技术提供客观依据。**方法** 通过检索 PubMed、Medline、Embase、Cochrane Library 和中国知网、中国生物医学文献、万方、维普数据库, 获取心电图定位技术应用于 PICC 导管尖端定位的相关文献, 收集数据, 采用 Meta-Disc 软件进行诊断性试验 Meta 分析。**结果** 本次分析共纳入 10 项研究, 累计样本量 1 297 例。心电图定位技术应用于 PICC 导管尖端定位的合并诊断比值比(DOR)为 332.9, 合并灵敏度为 0.98(0.97, 0.99), 合并特异度为 1.00(0.99, 1.00), 合并阳性似然比为 7.70, 合并阴性似然比为 0.04。**结论** 心电图定位技术可作为置管时判断导管尖端位置客观、有效的方法。

**[关键词]** 心电图描记术; 导管插入术, 中心静脉; 尖端定位; Meta 分析

**[中图分类号]** R473.5

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2019)01-0102-04

### Diagnostic analysis of electrocardiogram on PICC tip positioning: a Meta-analysis\*

ZHOU Qing<sup>1,2</sup>, JIANG Zhixia<sup>1,2△</sup>, LI Yuan<sup>3</sup>, WU Min<sup>3</sup>, YANG Yimin<sup>3</sup>, LIU Qilan<sup>1,2</sup>

(1. Department of Nursing, the Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi, Guizhou 563009, China;

2. College of Nursing, Zunyi Medical College, Zunyi, Guizhou 563009, China; 3. Department of Hematology, the Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi, Guizhou 563009, China)

**[Abstract]** **Objective** Analyzed the effects of electrocardiogram positioning technique on tip positioning of PICC catheter to provide objective evidence for clinical application of electrocardiogram technique. **Methods** Relevant data about electrocardiogram positioning technology applied to PICC catheter tip location were collected by searching literature database such as PubMed, Medline, Embase, Cochrane Library, CNKI, CBM, WanFang, VIP. Then diagnostic Meta-analysis were performed using Meta-Disc software. **Results** Totally 10 research works, more than 1 297 cases, were analyzed. It can be concluded that the combined diagnostic odds ratio (DOR) was 332.9, the combined sensitivity was 0.98(0.97, 0.99), the combined specificity was 1.00(0.99, 1.00), the combined positive likelihood ratio was 7.70, and the combined negative likelihood ratio was 0.04. **Conclusion** Electrocardiogram technique can be used for judging the position of catheter tip during catheterization objectively and effectively.

**[Key words]** electrocardiography; catheterization, central venous; tip location; Meta-analysis

经外周静脉穿刺中心静脉置管(peripherally inserted central catheter, PICC)是经上肢的贵要静脉、肘正中静脉、头静脉、肱静脉(新生儿还可通过下肢大隐静脉、头部颞静脉、耳后静脉等)穿刺置管,使导管尖端位于上腔静脉(superior vena cava, SVC)下 1/3 段或靠近右心房<sup>[1]</sup>。据报道,导管尖端异位的发生率为 2.3%~76.0%<sup>[2-3]</sup>,尖端异位不仅会降低导管的使用效率,还会引起静脉血栓、心律失常等严重的并发症。导管尖端位于正确位置对于患者治疗、预防并发症至关重要。近年来,腔内心电图定位技术因其简便易学、可动态监测,实时定位,并可减轻患者经济负担、避免不必要的放射损伤,广泛应用于临床,已成为

国际公认的临床可行的确定导管尖端位置的方法之一<sup>[4]</sup>。腔内心电图技术是在 PICC 置管过程中根据心电图 P 波形态判断导管尖端位置,导管尖端位于 SVC 以外静脉或刚入 SVC 时, P 波与体表心电图无显著差异;当导管尖端进入 SVC, P 波逐渐增大;当导管尖端到达 SVC/RA 交界处(解剖位置)时, P 波达高峰;当导管尖端超过交界处进入右心房或到达下腔静脉时,高峰 P 波回落,和(或)出现负向 P 波。由此原理指导 PICC 尖端定位,可以保证导管到达理想位置,消除误判<sup>[5]</sup>。

通过查阅文献,国内有关心电图定位技术应用于 PICC 导管尖端定位的灵敏度和特异度报道不尽相

\* 基金项目:贵州省科技厅联合基金项目(黔科合 LH 字[2017]7111 号);贵州省省级重点学科(黔学位合字 ZDXK[2016]10 号)。作者简介:周青(1993—),在读硕士,主要从事急危重症护理研究。△ 通信作者, E-mail: jzxhl@126.com。



**2.3 异质性检验** 由 SROC 曲线图可见,各研究对应的点不呈“肩臂状”分布,计算灵敏度对数与(1-特异性)对数的 Spearman 相关系数  $P=0.053$ ,提示不存在阈值效应。合并诊断比值比(DOR)=332.9, Cochran-Q=4.51,自由度  $df=9$ , $P=0.928$ 。上述结果显示研究文献存在异质性,故采用随机效应模型。

**2.4 心电图定位技术诊断 PICC 导管尖端位置的灵敏度、特异度和似然比** 心电图定位技术对导管尖端位置诊断灵敏度为 0.98(0.97,0.99),心电图定位技术对导管尖端位置诊断特异度为 1.00(0.99,1.00)。心电图定位技术的阳性似然比为 7.70(95%CI: 3.41~17.38),阴性似然比为 0.04(95%CI: 0.02~0.07),诊断比值比为 332.90(95%CI: 109.92~1 008.2),见图 2、3。

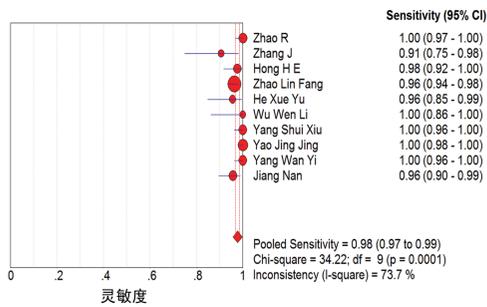


图 2 心电图定位技术的灵敏度森林图

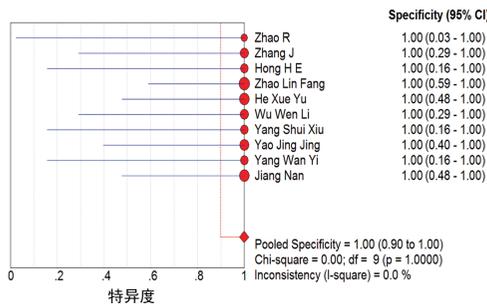


图 3 心电图定位技术的特异度森林图

**2.5 心电图定位技术诊断 PICC 导管尖端位置的 SROC 曲线** 心电图定位技术的曲线下面积(AUC)为 0.969 2,见图 4。

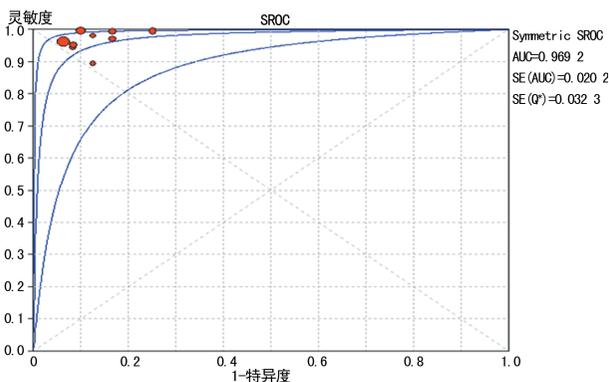


图 4 心电图定位技术的 SROC 曲线图

**2.6 灵敏度分析** 纳入研究逐一减少,再对剩下的研究进行分析,合并灵敏度和特异度结果变化不明

显,说明纳入文献的稳定性好。

### 3 讨论

HUGHES 等<sup>[17]</sup>早在 1959 年将心电图定位技术成功应用于中心静脉导管头端定位,2010 年 SMITH 等<sup>[18]</sup>将其应用于 PICC 尖端定位,得出 P 波振幅与导管尖端位置的关系,为临床应用提供依据。近年来,随着心电图定位技术的不断完善,其在 PICC 尖端定位中的价值逐渐体现,然而目前关于心电图技术应用于 PICC 尖端定位的研究存在一定的异议,有研究表明心电图定位技术可替代 X 射线<sup>[19-20]</sup>,另有研究则认为不可替代<sup>[21]</sup>。

诊断性试验 Meta 分析是一种全面评价诊断试验证据准确性和重要性的研究方法,其目的是评价诊断试验对目标疾病诊断的准确性。本文共纳入 10 项研究,综合分析评价心电图定位技术应用于 PICC 尖端定位准确性的临床应用价值,文献质量均为 A 级。根据文献回顾,目前应用较广泛的技术是心电图定位技术,各研究关于心电图定位技术的灵敏度和特异度报道不一致,有必要综合评价心电图定位技术的效果,才能更为准确地判断导管尖端是否到达正确位置,从而实现精准定位。

目前,还未有研究对心电图定位技术应用于 PICC 尖端定位进行诊断性试验效果评价。本 Meta 分析显示,心电图定位判断导管尖端位置的合并灵敏度为 0.98(0.97,0.99),提示漏诊率为 2%;合并特异度为 1.00(0.99,1.00),提示误诊率为 0,说明心电图 P 波发生变化,PICC 尖端向正确位置的方向发展,没有误判的可能。合并阳性似然比为 7.70,合并阴性似然比为 0.04,表明通过心电图技术判断导管尖端位置,正确判断阳性可能是错误判断阳性的 7.70 倍,错误判断阴性是正确判断阳性的 4%,说明心电图技术具有较高的诊断性和效能。SROC 曲线显示,心电图定位技术的 AUC 为 0.969 2,说明心电图定位诊断 PICC 尖端位置的准确性非常高。

本研究的局限性:纳入研究的文献只有中英文,对其他语种的文献可能漏检;检索到的文献是已经公开发表的,对于未公开发表的研究未能获取,可能漏检一些灰色文献;心电图定位技术的结果依赖于操作者是否有扎实的知识 and 娴熟的技巧,这是心电图技术能否得到推广的重要影响因素。

### 参考文献

- [1] 曾丽,温贤秀,杨濡溪. PICC 应用及并发症处理进展[J]. 现代临床医学,2015,41(4):313-315.
- [2] JOHNSTON A J, BISHOP S M, MARTIN L, et al. Defining peripherally inserted central catheter tip position and an evaluation of insertions in one unit[J]. Anaesthesia, 2013,68(5):484-491.
- [3] LELKES V, KUMAR A, SHUKLA P A, et al. Analysis

- of the sherlock II tip location system for inserting peripherally inserted central venous catheters[J]. *Clin Imaging*, 2013,37(5):917-921.
- [4] 周莲清, 谌永毅, 王佳丽. 腔内心电图引导 PICC 末端定位方法的临床应用研究[J]. *护士进修杂志*, 2013,28(22):2021-2023.
- [5] MOUREAU N L, DENNIS G L, AMES E, et al. Electrocardiogram (EKG) guided peripherally inserted central catheter placement and tip position: results of a trial to replace radiological confirmation[J]. *JAVA*, 2010,15(1):8-14.
- [6] 罗杰, 冷卫东. 系统评价/Meta 分析理论与实践[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2013:90-93.
- [7] ZHAO R, CHEN C, JIN J, et al. Clinical evaluation of the use of an intracardiac electrocardiogram to guide the tip positioning of peripherally inserted central catheters[J]. *Int J Nurs Pract*, 2015,22(3):217-219.
- [8] 张婧, 吴贤翠. 心电监护定位技术在肿瘤化疗患者三向瓣膜式 PICC 置管中的应用效果[J]. *实用临床医药杂志*, 2016,20(12):17-19.
- [9] 何虹, 范彬, 张玉红, 等. 腔内心电图技术在 PICC 置管定位中的临床应用[J]. *中国医学创新*, 2015,12(5):4-8.
- [10] 赵林芳, 曹秀珠, 陈春华, 等. 腔内心电图特异性 P 波形态变化在瓣膜式 PICC 头端定位中的应用研究[J]. *中华护理杂志*, 2015,50(11):1374-1378.
- [11] 贺学宇, 李建国, 王练, 等. 心房内心电图辅助经外周置入中心静脉导管定位[J]. *医学新知杂志*, 2008,12(2):83-87.
- [12] 吴文理, 陈佩仪, 宋燕伶, 等. 腔内心电图技术用于新生儿 PICC 置管头端定位的效果观察[J]. *实用医学杂志*, 2016,32(20):3443-3445.
- [13] 杨水秀, 胡茶花, 袁海珍. 腔内心电图定位技术在 PICC 导管头端定位中的应用[J]. *现代医院*, 2015,15(4):73-74.
- [14] 姚晶晶, 赵洁, 梁玉婷, 等. 腔内心电图特征性 P 波在血液病病人 PICC 导管尖端定位中的应用[J]. *全科护理*, 2016,14(31):3271-3273.
- [15] 杨婉仪, 陈少敏, 魏如蓉, 等. 心电图定位法在两种 PICC 管中的应用[J]. *护理实践与研究*, 2016,13(19):113-114.
- [16] 江南, 赵锐铭, 陈春芳, 等. 腔内心电定位法在神经科置入 PICC 导管患者中的应用与分析[J]. *护理与康复*, 2014,13(2):149-151.
- [17] HUGHES R E, MAGOVERN G J. The relationship between right atrial pressure and blood volume[J]. *AMA Arch Surg*, 1959,79(2):238-243.
- [18] SMITH B, NEUHARTH R M, HENDRIX M A, et al. Intravenous electrocardiographic guidance for placement of peripherally inserted central catheters[J]. *J Electrocardiol*, 2010,43(3):274-278.
- [19] 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.
- [20] 孙红, 王蕾, 聂肖肖. 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.
- [21] 秦英, 郭玲, 张文斌, 等. 经颈内静脉置入中心静脉导管术中腔内心电图 P 波波形改变及临床意义[J]. *四川医学*, 2014,35(6):709-712.

(收稿日期:2018-06-22 修回日期:2018-09-26)

(上接第 101 页)

- magnifying endoscopy[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2014,49(7):853-861.
- [8] 丁炎波, 陈炳芳, 王莉, 等. 三种方法预测食管早癌及高级别上皮内瘤变浸润深度的对比观察[J]. *中华消化内镜杂志*, 2014,31(11):665-667.
- [9] 梁玮, 邓万银, 郑晓玲, 等. 放大窄带内镜判断浅表食管癌浸润深度的临床应用[J]. *江苏医药*, 2012,38(8):975-976.
- [10] 张志宏, 李良平, 刘晓岗, 等. 不同内镜方式判断早期食管癌浸润深度准确性的对比研究[J]. *中华消化内镜杂志*, 2017,34(1):43-48.
- [11] MCCULLOCH P, WARD J, TEKKIS P P, et al. Mortality and morbidity in gastro-oesophageal cancer surgery: initial results of ASCOT multicentre prospective cohort study[J]. *BMJ*, 2003,327(7452):1192-1197.
- [12] UEDO N, FUJISHIRO M, GODA K, et al. Role of narrow band imaging for diagnosis of early-stage esophagogastric cancer: current consensus of experienced endoscopists in Asia-Pacific region[J]. *Dig Endosc*, 2011,23(Suppl 1):58-71.
- [13] EBI M, SHIMURA T, YAMADA T, et al. Multicenter, prospective trial of white-light imaging alone versus white-light imaging followed by magnifying endoscopy with narrow-band imaging for the real-time imaging and diagnosis of invasion depth in superficial esophageal squamous cell carcinoma[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015,81(6):1355-1361.
- [14] 钟丽, 廖家智, 王颖, 等. 内镜超声在食管癌术前 TN 分期中的诊断价值[J]. *世界华人消化杂志*, 2010,18(21):2258-2261.

(收稿日期:2018-06-28 修回日期:2018-10-01)