

心腔内心电图特异性 Q 波在上臂输液港导管尖端定位中的应用

蒋开明^{1,2}, 江玉莹^{1,2}, 张玉芳^{1,2}, 罗利^{1,2}, 郭亮², 周雯¹

摘要:目的 探讨在上臂输液港植入过程中,心腔内心电图特异性 Q 波对导管尖端定位的指导作用。方法 将应用心腔内心电图定位技术辅助上臂输液港植入的患者 124 例,根据心腔内心电图 P 波形态的不同分为观察组(非单纯高尖 P 波)63 例和对照组(单纯高尖 P 波)61 例。观察组应用特异性 Q 波定位法确定导管置入长度,对照组按中华护理学会发布的团体标准《PICC 尖端心腔内心电图定位技术》确定导管置入长度。通过 X 线检查,比较两组导管尖端定位精准率,同时比较观察组自身分别应用体表测量法、P/R 波振幅 50% 定位法、双峰 P 波定位法所对应的导管长度与实际置入长度的差异。结果 观察组和对照组导管尖端位于上腔静脉与右心房的交界处及上腔静脉下 1/3 段的定位精准率分别为 98.41%、100%,差异无统计学意义($P>0.05$),观察组中体表测量法、P/R 波振幅 50% 定位法所对应的导管长度显著小于实际置入长度(均 $P<0.05$),双峰 P 波定位法对应的导管长度与实际置入长度差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 对于心腔内心电图表现为非单纯高尖 P 波形态的患者,特异性 Q 波定位法具有较好的精准度和适用性,可作为心腔内心电图定位技术的补充。

关键词:上臂输液港; 心腔内心电图; 单纯高尖 P 波; 特异性 Q 波; 定位; 导管置入长度; 导管尖端位置

中图分类号:R472 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2023.05.005

Application of Intracardiac Electrocardiogram specific Q wave in locating the tip of catheter in upper arm infusion port Jiang Kaiming, Jiang Yuying, Zhang Yufang, Luo Li, Guo Liang, Zhou Wen. Clinical Nursing Teaching and Research Section, the Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China

Abstract: **Objective** To explore the guiding effect of Intracardiac Electrocardiogram specific Q wave on catheter tip localization during the implantation of upper arm infusion port. **Methods** A total of 124 patients undergoing Intracardiac Electrocardiogram assisted upper arm infusion port implantation were divided into an intervention group (non-purely high-tip P wave) with 63 cases and a control group (purely high-tip P wave) with 61 cases according to the P wave shape in electrocardiography. In the intervention group, specific Q wave localization method was used to determine the length of catheter insertion. In the control group, the length of catheter was determined according to the group standard of the Intracardiac Electrocardiogram method for positioning the tip of peripherally inserted central catheter released by the Chinese Nursing Association. X-ray examination was performed to compare the accuracy of catheter tip location between the two groups. At the same time, the difference between the actual length of the catheter and the length of the catheter determined by using the body surface measurement, the P/R wave amplitude 50% localization, and the double peak P wave localization respectively in the intervention group. **Results** The accuracy percentage of catheter tip location in cavoatrial junction and lower 1/3 segment of superior vena cava were 98.41% and 100% respectively in the intervention group and the control group, there was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). In the intervention group, the length of the catheters determined by body surface measurement and 50% P/R wave amplitude localization were significantly shorter than the actual length of catheters (both $P<0.05$), while there was no significant difference when the length of the catheters determined by using the double peak P wave localization ($P>0.05$). **Conclusion** The specific Q wave localization method is more accurate and applicable for the patients with non-purely high-tip P wave, so it can be used as a supplement of Intracardiac Electrocardiogram localization technology.

Key words: upper arm infusion port; Intracardiac Electrocardiogram; purely high-tip P wave; specific Q wave; location; length of catheter insertion; location of the catheter tip

上臂输液港是指经上臂贵要静脉或肱静脉穿刺植入、导管尖端位于上腔静脉(Superior Vena Cava, SCV)、末端连接港座埋于皮下的完全置入式输液装置^[1],近年来在肿瘤患者的静脉治疗中逐渐兴起。

《输液治疗实践标准》^[2]推荐导管尖端位于上腔静脉与右心房的交界处(Cavoatrial Junction, CAJ)或上腔静脉下 1/3 段最安全,位置过浅时容易继发导管异位、增加静脉血栓形成的风险,过深则可能刺激心脏瓣膜和心肌,导致心律失常、心脏穿孔甚至心包填塞等并发症^[3]。X 线检查作为导管尖端定位的公认“金标准”被广泛采用,但其存在滞后性且会增加辐射的机会。心腔内心电图定位是一种实时定位技术,具有方便、经济、安全的优势,能在置管过程中根据心电图 P 波的特征性改变而判断导管尖端位置,临床多以渐进式高尖 P 波的出现作为导管进入上腔静脉的标志^[4]。

作者单位:中南大学湘雅二医院 1. 临床护理学教研室 2. 血液内科(湖南长沙,410011)
蒋开明:女,本科,主管护师
通信作者:周雯,zhouwen123@csu.edu.cn
科研项目:中南大学湘雅二医院护理科研项目(2019-HLKY-37);湖南省卫生健康委科研项目(202214013601)
收稿:2022-10-29;修回:2022-12-19

基于此,2021 年中华护理学会发布团体标准《PICC 尖端心腔内电图定位技术》(T/CNAS 11-2020)^[5]。但在实际操作中,并非所有患者心腔内电图 P 波呈单纯的高尖形态,还可表现为双峰 P 波、双向 P 波等其他形态,采用 PICC 尖端心腔内电图定位技术存在一定难度。赵林芳等^[6]运用心腔内电图特异性 P 波形态变化辅助瓣膜式 PICC 置管,提高瓣膜式 PICC 头端位置的准确性,并提出特异性 Q 波的概念,即正向高振幅 P 波起始段出现的位于心电图基线下方的小负向波,可作为导管进入右心房入口的标志,应用于导管尖端定位具有较高的引出率及定位准确率。而目前尚未有对上臂输液港植入过程中采用特异性 Q 波进行定位效果的研究。本研究对上臂输液港植入过程中心腔内电图表现为非单纯高尖 P 波的 63 例患

者,应用特异性 Q 波进行定位,取得较好效果,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 5 月至 2022 年 7 月我科行上臂输液港植入的 124 例血液肿瘤患者为研究对象。纳入标准:符合上臂输液港植入适应证;心电图检查无异常,有正常 P 波;签署知情同意书。排除标准:有无法纠正的凝血功能异常、败血症、上腔静脉阻塞等禁忌证;有房颤、心动过速以及其他心脏疾患影响 P 波观察者。按心腔内电图引出 P 波形态的不同分为观察组(非单纯高尖 P 波组)63 例和对照组(单纯高尖 P 波组)61 例。两组一般资料比较,见表 1。本研究通过医院伦理委员会审查,审查号为(2018)伦审[科]第(039)号。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	体重指数 ($\text{kg}/\text{m}^2, \bar{x} \pm s$)	诊断(例)			穿刺部位(例)	
		男	女			白血病	淋巴瘤	多发性骨髓瘤	右上臂	左上臂
对照组	61	33	28	49.80±12.91	23.20±2.97	35	21	5	51	10
观察组	63	34	29	45.56±14.46	22.84±3.10	35	17	11	48	15
χ^2/t		0.000		1.658	0.071	2.639			1.059	
P		0.988		0.100	0.790	0.267			0.303	

1.2 方法

1.2.1 定位方法 操作由取得植港资质的护士和医生配合进行,所有患者采用德国贝朗公司 5.0F 聚氨酯导管和钛腔/环氧树脂港座组成的上臂输液港,心腔内电图定位采用美国通用电气公司 MAC800 十二道心电图机,连接肢导联,参数设置为速度 25 mm/s、增益 20 mm/mV(可根据波形振幅适当调节)、滤波 20 Hz。操作前描记体表Ⅱ导联心电图,体表预测导管置入长度,在血管超声引导下,以赛丁格穿刺技术置入导管。置管后,送管接近预设长度时,在助手协助下用无菌导联线将右上肢电极与导管支撑导丝相连,根据Ⅱ导联 P 波的不同形态采用不同定位方法:①可获得单纯高尖 P 波者(对照组)按《PICC 尖端心腔内电图定位技术》定位,即随着导管的缓慢送入,心腔内电图 P 波振幅逐渐高尖,直至 P 波到达最高振幅,再继续送管,见到 P 波呈负正双向时描记心电图,回撤导管至最高振幅处,再回撤 0.5~1.0 cm 并描记心电图,此时导管长度即为留置长度。②如果 P 波表现为非单纯高尖形态(观察组),则采用特异性 Q 波定位法,即以每次 1 cm 的长度渐进式送管,每送管 1 cm 描记 1 次心电图,重点观察 P 波起始部,见到小负向波即特异性 Q 波初始出现时停止送管,回撤导管 1.5~2.0 cm 为导管留置长度。本组患者在送管过程中,P 波明显升高者记录 P/R 波振幅 50%对应的导管长度,可见双峰 P 波者记录双峰 P 波对应的导管长度。

1.2.2 评价方法 ①P 波引出情况。以导管尖端在

上腔静脉内引出心电图 P 波的形态为判定标准,若 P 波呈单纯的直立高尖,最高振幅与 QRS 波群平齐或超过 QRS 波群,则判定为单纯高尖 P 波;若 P 波在振幅抬升的同时顶端出现 M 型切迹而呈双峰形状,则判定为双峰 P 波;若 P 波振幅正向抬升的同时又在心电图基线下方出现负向波,则判定为双向 P 波;若 P 波先后出现双峰及双向两种形态改变,则判定为双峰双向混合 P 波;若 P 波单纯直立但最高振幅不足 QRS 波群的 50%时,则判定为 P 波升高不明显。后 4 种统归为非单纯高尖 P 波。②导管尖端位置。所有患者上臂输液港植入后均行 X 线胸片检查,导管尖端显影在超出右主支气管 3 cm 处或气管隆突下 6 cm 处判定位于 CAJ^[7],导管尖端显影在右侧第一胸肋关节至 CAJ 距离的下 1/3 区间段判定位于上腔静脉下 1/3 段,位于 CAJ 或上腔静脉下 1/3 段均为定位精准。③观察组不同定位方法对应的导管长度。操作前患者平卧,上臂外展 90°,测量穿刺点至右侧胸锁关节长度,根据置管侧及患者身高加 4~6 cm^[8],即为体表测量法对应的导管长度;送管过程中,凡 P 波振幅出现抬升者,当 P 波振幅抬升至 QRS 波群的 50%时,导管送入的长度即为 P/R 波振幅 50%对应的导管长度;凡引出双峰 P 波者,随着导管的缓慢送入,双峰 P 波形态会逐渐转变为单纯向上的高尖 P 波,在转变过程中最后一个双峰 P 波存在时导管送入的长度即为双峰 P 波对应的导管长度。P/R 波振幅 50%及双峰 P 波对应的导管长度均为送管过程中通过观察 P 波变化所记录的导管长度。

1.2.3 统计学方法 本研究采用 SPSS23.0 软件对数据进行分析,计量资料采用 *t* 检验,计数资料采用 χ^2 检验及 Fisher 精确概率法,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 观察组各类 P 波引出情况 观察组出现双峰 P 波 41 例(65.08%)、双向 P 波 13 例(20.64%)、双峰双向混合 P 波 6 例(9.52%)、P 波升高不明显 3 例(4.76%)。

2.2 两组导管尖端位置比较 见表 2。

表 2 两组导管尖端位置比较					例(%)
组别	例数	导管尖端位置			定位精准
		锁骨下静脉	上腔静脉下 1/3 段	CAJ	
对照组	61	0(0)	37(60.66)	24(39.34)	61(100.00)
观察组	63	1(1.59)	26(41.27)	36(57.14)	62(98.41)
<i>P</i>			0.048		1.000

2.3 观察组应用其他定位方法对应的导管长度与实际置入长度比较 见表 3。

表 3 观察组应用其他定位方法对应的导管长度与实际置入长度比较						cm, $\bar{x}\pm s$
定位方法	例数	对应导管长度	实际置入长度	<i>t</i>	<i>P</i>	
体表测量法	62	32.44 $\pm$ 2.67	35.41 $\pm$ 3.27	20.287	<0.001	
P/R 波振幅 50%	59	33.46 $\pm$ 3.35	35.38 $\pm$ 3.27	13.611	<0.001	
双峰 P 波	46	35.21 $\pm$ 3.80	35.40 $\pm$ 3.63	1.426	0.161	

注:排除 1 例异位(心腔内心电图为双峰 P 波)不纳入比较,余 62 例中,59 例(除外 P 波升高不明显 3 例)记录 P/R 波振幅 50% 的对应导管长度,46 例(双峰 P 波 40 例及双峰双向混合 P 波 6 例)记录双峰 P 的对应导管长度。

3 讨论

3.1 心腔内电图 P 波形态呈多样性 心腔内电图定位原理是以导管内支撑导丝作为探测电极,利用其与心房综合心电向量轴之间距离和相对位置不同引起 P 波形态和振幅的变化,从而判断导管尖端位置。导管尖端位于上腔静脉以外静脉或刚入上腔静脉时,P 波与体表心电图无显著差异,随着与心房距离的靠近,P 波逐渐高尖,位于 CAJ 时振幅达到最高峰,超过 CAJ 时振幅开始回落并出现双向 P 波,进入右心房深部则转变为倒置 P 波^[9-10]。然而,由于个体心脏结构和功能差异等因素,临床上 P 波可呈现不同的形态学变化^[11]。本研究 124 例上臂输液港植入患者中,单纯高尖 P 波 61 例(对照组),非单纯高尖 P 波 63 例(观察组),包括双峰 P 波 41 例、双向 P 波 13 例、双峰双向混合型 P 波 6 例、P 波升高不明显 3 例。可见引出单纯高尖 P 波的概率不到一半,心腔内电图 P 波形态呈多样性。值得注意的是,双向 P 波既可在上腔静脉区间段引出也可在右心房引出,区别在于,上腔静脉区间段引出的双向 P 波随着导管的深入,其负向波的振幅会逐渐降低直至消失,而导管尖端位于右心房引出的双向 P 波,随着导管的深入其负波振幅会逐渐增大直至双向 P 波转变为倒置 P 波,定位时应做好两者的识别。

3.2 特异性 Q 波定位法适用于非单纯高尖 P 波的导管尖端定位 《PICC 尖端心腔内电图定位技术》的两个关键点是双向 P 波(导管尖端进入右心房)和 P 波最高振幅(导管尖端位于 CAJ),对于非单纯 P 波患者,引出的心电图形态变化不典型,往往难以准确识别 P 波为何种状态时导管尖端正好位于 CAJ。特异性 Q 波是正向高振幅 P 波起始段出现的小负向波,笔者分析其实际上即为双向 P 波中最初出现的负向波。任晓敏等^[12]、王雅雯等^[13]认为可将特异性 Q 波作为导管尖端进入右心房入口的标志,在此处回撤导管较易使尖端位于 CAJ。一项 465 例患者的研究发现,特异性 Q 波引出率为 100%,上腔静脉下 1/3 段到位率为 95.91%^[5]。本研究中,观察组 63 例非单纯高尖 P 波患者,均可引出特异性 Q 波,以此定位,精准率为 98.41%,其中 CAJ 在位率为 57.14%,相对优于对照组的 39.34%,可能与两种方法回撤长度不同有关。特异性 Q 波定位精准,且引出率高,定位过程只需关注 P 波起始部有无小负向波出现,不易受 P 波形态干扰,便于临床判断,因此用于非单纯高尖 P 波的导管尖端定位是可行的。操作过程注意排除影响心电波的因素,使心电图波形清晰可辨,必要时将心电图仪的速度参数 25 mm/s 调整为 50 mm/s 更便于观察,以避免微小的特异性 Q 波被掩盖未及时回撤导管而使导管置入过长。

3.3 特异性 Q 波定位具有较强的精准优势和适用性

体表测量法是评估中心静脉导管尖端位置最简单、有效的方法,但其准确性受身高、体质量、肋间隙等因素的影响^[14]。在心腔内电图定位中,近年来有学者提出 P/R 波振幅 50%~80% 定位法^[15-16],但其范围较为宽泛,具体到临床个例则难以准确把握 P/R 波振幅比何为最佳^[17],也有学者提出双峰 P 波定位法,并报道其到达 CAJ 精确率为 81.69%~86.31%^[18-19]。本研究中,为进一步分析特异性 Q 波在非单纯高尖 P 波患者中的定位效果,记录观察组自身分别应用体表测量法、P/R 波振幅 50%、双峰 P 波定位法所对应导管长度,分别与实际置入长度(应用特异性 Q 波定位法)比较,结果显示,体表测量法、P/R 波振幅 50% 对应的导管长度,显著小于实际置入长度(均 $P<0.05$),表明特异性 Q 波定位可使导管尖端更接近 CAJ,其精准度优于二者。而双峰 P 波对应的导管长度与实际置入长度比较无显著差异($P>0.05$),表明特异性 Q 波定位法与双峰 P 波定位法精准度相似,但后者仅适用于可引出双峰 P 波的患者,临床适用性不及特异性 Q 波定位法广泛。

本研究中,观察组发生 1 例导管尖端异位,在操作过程中心腔内电图出现双峰 P 波改变,按照特异性 Q 波法定位,但操作后 X 线胸片检查却发现导管在锁骨下静脉绕圈且尖端位于此处,推断拔除导管内导丝时速度过快、用力过猛使导管伴随导丝一同退出上腔

静脉,当即送患者去介入科,在最大化无菌屏障下,拆除囊袋和港座,导管内放置新的导丝,在透视下复位成功,重新连接港座,缝合囊袋。刘春丽等^[20]也报道了2例上臂输液港植入术中心腔内心电图提示导管尖端位于CAJ,术后X线胸片检查结果异位至锁骨下静脉及无名静脉,推断为制作隧道以及港体置入囊袋时牵拉导管所致。因此,在操作中准备用物时,需使用0.9%氯化钠注射液充分润滑导管,转动导丝以检查导丝与导管是否粘连,回撤导丝时注意动作轻柔缓慢,导管连接港座时应注意保护导管以避免牵拉移位。

4 小结

在使用心腔内心电图定位技术辅助输液港植入过程中,随着导管尖端在上腔静脉的深入,P波可表现为多种形态。对于非单纯高尖P波者,在特异性Q波初始出现时停止送管,并以此为标志回撤导管1.5~2.0 cm作为导管置入长度,能使导管尖端更接近或到达CAJ。此方法具有较好的精准度和适用性,可作为心腔内心电图定位技术的补充。

参考文献:

- [1] 徐海萍,周琴,韩伟,等.手臂输液港与胸壁输液港常见并发症发生率比较的Meta分析[J].中华护理杂志,2018,53(3):352-358.
- [2] Gorski L A, Hadaway L, Hagle M E. Infusion Therapy Standards of Practice, 8th Edition[J]. J Infus Nurs, 2021,44(1S Suppl 1):S1-S224.
- [3] Hade A D, Beckmann L A, Basappa B K. A checklist to improve the quality of central venous catheter tip positioning[J]. Anaesthesia, 2019,74(7):896-903.
- [4] 龚声珠,梁仁瑞,陈月霞,等. EKG辅助PICC尖端定位在恶性血液病中的应用研究[J]. 中国医药科学, 2020,10(10):205-208.
- [5] 孙红,高伟,郭彩霞,等.《PICC尖端心腔内心电图定位技术》团体标准解读[J]. 中国护理管理, 2022,22(4):481-485.
- [6] 赵林芳,曹秀珠,陈春华,等. 心内心电图特异性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.

- [7] 胡丽娟,崔瑾,吴钢,等. 不同方式腔内心电图定位技术在经上臂静脉植入输液港中的应用研究[J]. 中华护理杂志, 2019,54(3):443-446.
- [8] 鲍爱琴,闻曲,成芳. 生理盐水导引腔内心电图辅助PICC尖端定位[J]. 护理学杂志, 2016,31(11):42-45.
- [9] 雷瑶,章萍. PICC心电定位波形稳定性影响因素及对策研究进展[J]. 中国护理管理, 2018,18(5):710-715.
- [10] 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.
- [11] Dong H M, Zhu Y X, Yin X X. Clinical significance of different atlas of intracavitary electrocardiogram for PICC localization in 961 cases[J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2022,27(1):e12904.
- [12] 任晓敏,张萍,李丽,等. 改进型心电定位系统用于PICC尖端定位的研究[J]. 护理学杂志, 2016,31(14):1-4.
- [13] 王雅雯,仇晓霞. 腔内心电图定位技术辅助中心静脉通路导管尖端定位的研究进展[J]. 护士进修杂志, 2022,37(1):52-56.
- [14] 杨洁,冯晓艳,范菊红. 电子胸片标尺技术结合体表测量法在PICC患儿置管中的应用[J]. 当代护士, 2019,26(8):82-84.
- [15] 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.
- [16] 徐海萍,汪静雯,丁晓慧,等. 心电图引导手臂输液港静脉导管头端精准定位111例实证研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2019,26(23):1800-1804.
- [17] 王雅雯,仇晓霞. 腔内心电图定位技术辅助中心静脉通路导管尖端定位的研究进展[J]. 护士进修杂志, 2022,37(1):52-56.
- [18] 张秀霞,李林坤,段素梅,等. 腔内心电图双峰P波对PICC尖端定位的指导作用[J]. 中国实用护理杂志, 2019,35(6):412-415.
- [19] 章丽莉,夏超,桑莹莹,等. P波形态改变对PICC尖端定位作用的价值[J]. 安徽医学, 2021,42(4):449-451.
- [20] 刘春丽,李晓旭,刘腊根,等. 5例ECG定位上臂输液港置入术中异常情况分析及处理[J]. 护理研究, 2021,35(21):3939-3943.

(本文编辑 钱媛)

• 敬告读者 •

为适应我国信息化建设需要,扩大作者学术交流渠道,本刊已入网万方数据知识服务平台、中国知网、维普网及超星。故凡向本刊投稿并录用的稿件,将由编辑部统一纳入以上数据库,进入因特网提供信息服务。如作者不同意将文章编入上述数据库,请在来稿时声明,本刊将做适当处理。

《护理学杂志》编辑部