

## • 血管介入 Vascular intervention •

## 经颈内静脉植入式输液港导管长度的估算方法

杜 鹏, 倪才方, 樊宝瑞, 沈 健, 金泳海

**【摘要】 目的** 分析颈内静脉植入式输液港导管留置长度的影响因素,并推导出导管留置长度的估算公式。**方法** 收集苏州大学附属第一医院 2016 年 5 月至 2017 年 11 月行颈内静脉植入输液港的患者 360 例的临床资料,对所有患者采用术中透视确定导管长度,记录每例患者穿刺点至囊袋切口距离(点切距)、身高、体重等数据,研究上述数据和导管留置长度的相关性。**结果** 经颈内静脉植入式静脉输液港导管长度(L),与皮肤点切距(d)和患者身高(h)存在线性相关,估算公式为: $L(\text{右侧})=1+0.8 \times d+0.1 \times h$ ,  $L(\text{左侧})=19+0.9 \times d$ 。**结论** 植入式静脉输液港导管长度与皮肤点切距和患者身高存在显著相关性,可以通过点切距和身高较好地估算出导管留置长度,指导临床实际操作。

**【关键词】** 输液港; 导管长度; 回归分析

中图分类号:R472 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2019)-02-0124-04

**The method for estimating the catheter length of implantable access port via internal jugular vein**

DU Peng, NI Caifang, FAN Baorui, SHEN Jian, JIN Yonghai. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu Province 215000, China

Corresponding author: NI Caifang, E-mail: cjr.nicaifang@vip.163.com

**【Abstract】 Objective** To analyze the influence factors of catheter length of implantable access port via internal jugular vein, and to calculate the estimation formula of catheter indwelling length. **Methods** The clinical data of a total of 360 patients, who underwent implantation of access port via internal jugular vein during the period from May 2016 to November 2017 at the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, China, were collected. The indwelling length of catheter was determined by intraoperative fluoroscopy in all patients. The relevant data, including the distance from puncture point to skin incision of bag (point-incision distance), patient's height and weight, etc., were recorded, and the correlation between these data and the indwelling length of catheter was analyzed. **Results** The catheter length of implantable access port via internal jugular vein (L) had a linear relationship with point-incision distance (d) and patient's height (h), The estimation formula was as follows: right  $L=1+0.8d+0.1h$ ; and left  $L=19+0.9d$ . **Conclusion** The catheter length of implantable access port bears a significant correlation with point-incision distance and patient's height. The indwelling length of catheter can be accurately estimated by the point-incision distance and patient's height, which is helpful in guiding clinical manipulation. (J Intervent Radiol, 2019, 28: 124-127)

**【Key words】** access port; catheter length; regression analysis

完全植入式输液港(totally implantable access port, TIAP)自 1982 年推出至今,应用越来越广泛,主要用于肿瘤化疗、长期的肠外营养等患者。目前的穿刺入路首选右侧颈内静脉,其次可以选择锁骨下静脉或者腋静脉等<sup>[1]</sup>。各种方式的输液港植入穿

刺路径不同,但是基本操作方法类似,且对导管留置长度均有较精确的要求,需要将导管末端置于上腔静脉与右心房交界处<sup>[2]</sup>。临床工作中需要对导管留置长度进行估算,但目前尚没有公开的推导公式可以参考。本研究收集我院 2016 年 5 月至 2017 年 11 月间行颈内静脉植入输液港的患者 360 例,分析留置导管长度与穿刺点位置及患者身高、体重的关系。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

收集我院介入科 2016 年 5 月至 2017 年 11 月间行颈内静脉植入输液港的患者 360 例, 其中男 141 例, 女 219 例, 年龄 23~82 岁, 平均 57.8 岁。患者中, 乳腺癌 141 例, 胃癌 72 例, 结直肠癌 54 例, 肺癌 24 例, 其他疾病患者 69 例。经右侧颈内静脉穿刺者 291 例, 经左侧穿刺者 69 例。所有患者术前均被告知手术方法、潜在风险和并发症等, 由患者本人或家属签署知情同意书。

### 1.2 方法

**1.2.1 操作方法** 输液港植入手术均在 DSA 下完成, 使用的输液港为美国巴德输液港 (BardPort), 连接导管为配套的 6.6 F 单腔端孔式中心静脉导管。患者取仰卧位于 DSA 手术床上, 将穿刺侧肩部垫高, 充分暴露该侧颈部及前胸壁, 头偏向对侧。超声定位颈内静脉走行位置并予以标记。在利多卡因局麻下行颈内静脉穿刺, 穿刺成功后引入导丝至上腔静脉, 透视下明确导丝位置并置入鞘管。将输液港留置管经鞘管置入上腔静脉内, 然后在前胸壁锁骨下方约一横指处作一长约 3 cm 的横行切口, 钝性分离皮下组织至可容纳药盒, 用隧道针在上述穿刺点和切口之间建立一皮下隧道, 在隧道针引导下将深静脉留置管通过皮下隧道。透视下确认导管末端位于上腔静脉与右心房交界处, 剪切深静脉留置管至适当长度, 将药盒置入皮下囊袋内, 连接药盒和深静脉留置管, 药盒局部用缝线予以固定, 通过蝶形针注入肝素盐水, 显示管道通畅。最后缝合切口, 局部予以包扎固定。

**1.2.2 观察指标** 主要观察指标为患者身高  $h$  (cm), 体重  $m$  (kg), 体质指数  $BMI$  ( $kg/m^2$ ), 穿刺点至囊袋切口距离 (下简称“点切距”)  $d$  (cm) (图 1), 导管留置长度  $L$ 。其中,  $BMI = m / (h \times 0.01)^2$ 。上述指标数

据考虑为留置导管长度的相关变量, 均纳入统计分析过程。



图 1 红色圆点 (箭头所示) 为穿刺点, 红线表示囊袋切口位置, 蓝线为“点切距  $d$ ”

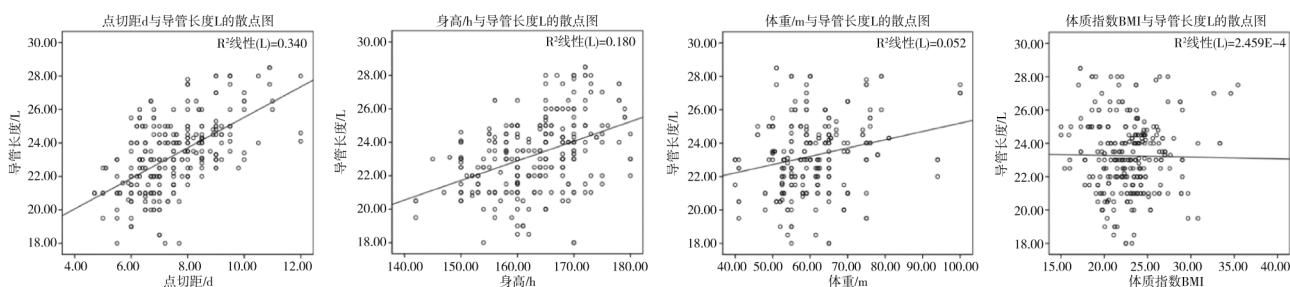
### 1.3 统计学分析

采用软件 SPSS 20.0 进行统计学处理, 方程构建采用多元线性回归模型。偏回归系数显著性检验采用  $t$  检验, 复相关系数显著性采用 ANOVA 方差分析, 用判定系数  $R^2$  评估方程整体拟合优度。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 导管留置长度影响因素

输液港导管留置长度的个体差异较大, 且左右两侧导管长度的主要影响因素不完全相同。对于右侧颈内静脉穿刺的患者, 导管长度和点切距、身高存在较为明显的线性关系, 而和患者体重、体质指数没有显著线性关系 (图 2)。在左侧穿刺的患者中, 导管长度主要和点切距呈线性相关, 和身高、体重、

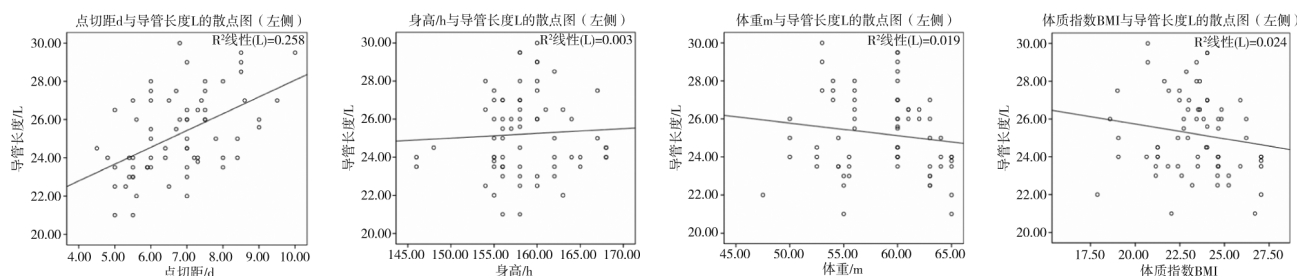


①右侧颈内静脉穿刺, 点切距  $d$  和导管长度  $L$  的散点图, 决定系数  $R^2=0.340$ ; ②右侧颈内静脉穿刺, 身高  $h$  和导管长度  $L$  的散点图, 决定系数  $R^2=0.180$ ; ③右侧颈内静脉穿刺, 体重  $m$  和导管长度  $L$  的散点图, 决定系数  $R^2=0.052$ ; ④右侧颈内静脉穿刺, 体质指数  $BMI$  和导管长度  $L$  的散点图, 决定系数  $R^2=2.459E-4 < 0.001$

图 2 右侧颈内静脉穿刺各参数与导管长度  $L$  关系

体质指数等没有显著线性关系(图 3)。散点图的结果和多元回归分析“步进法”结果相一致,在右侧颈内静脉置管长度回归分析中,纳入的自变量为“点

切距”和“身高”,将其他变量剔除;在左侧回归分析中,纳入的自变量仅为“点切距”,其他的变量均被剔除。



①左侧颈内静脉穿刺,点切距  $d$  和导管长度  $L$  的散点图,决定系数  $R^2=0.258$ ;②左侧颈内静脉穿刺,身高  $h$  和导管长度  $L$  的散点图,决定系数  $R^2=0.003$ ;③左侧颈内静脉穿刺,体重  $m$  和导管长度  $L$  的散点图,决定系数  $R^2=0.019$ ;④左侧颈内静脉穿刺,体质指数 BMI 和导管长度  $L$  的散点图,决定系数  $R^2=0.024$

图 3 左侧颈内静脉穿刺各参数与导管长度  $L$  关系

## 2.2 回归方程的建立

根据线性回归分析结果(表 1),得出右侧导管长度的回归方程为: $L(\text{右侧})=1.309+0.834 \times d+0.096 \times h$ (方程 1);根据线性回归分析结果(表 2),得出左侧导管长度的回归方程为: $L(\text{左侧})=19.275+0.879 \times d$ (方程 2)。

表 1 模型汇总<sup>b</sup>(右侧)

模型	R	R <sup>2</sup>	调整 R <sup>2</sup>	标准估计的误差	Durbin-Watson
1	0.678 <sup>a</sup>	0.459	0.455	1.58974	1.575

<sup>a</sup> 预测变量: (常量), 身高  $h$ , 点切距  $d$ ; <sup>b</sup> 因变量: 导管长度  $L$

表 2 模型汇总<sup>b</sup>(左侧)

模型	R	R <sup>2</sup>	调整 R <sup>2</sup>	标准估计的误差	Durbin-Watson
1	0.508 <sup>a</sup>	0.258	0.246	1.84541	2.114

<sup>a</sup> 预测变量: (常量), 点切距  $d$ ; <sup>b</sup> 因变量: 导管长度  $L$

## 2.3 回归效果评价

在方程 1 中,自变量  $d$  和  $h$  偏回归系数的  $P$  值  $<0.05$ ,复相关系数  $F$  值  $=122.253$  ( $P<0.05$ ),调整后  $R^2=0.455$ ;在方程 2 中,自变量  $d$  的偏回归系数  $P$  值  $<0.05$ ,复相关系数  $F$  值  $=23.245$  ( $P<0.05$ ),调整后  $R^2=0.246$ 。结果说明上述回归方程中,自变量能够有效预测因变量,同时右侧回归方程的拟合优度好于左侧。根据标准化残差图(图 4、图 5)可见,左右两侧的残差均满足正态分布,回归方程的建立符合条件。

## 2.4 估算公式的简化

根据整体均值计算平均偏差量,将原始回归方程进行调整得到简化公式,估算公式为: $L(\text{右侧})=1+0.8 \times d+0.1 \times h$ , $L(\text{左侧})=19+0.9 \times d$ 。

## 3 讨论

植入式静脉输液港适用于长期化疗或者肠外

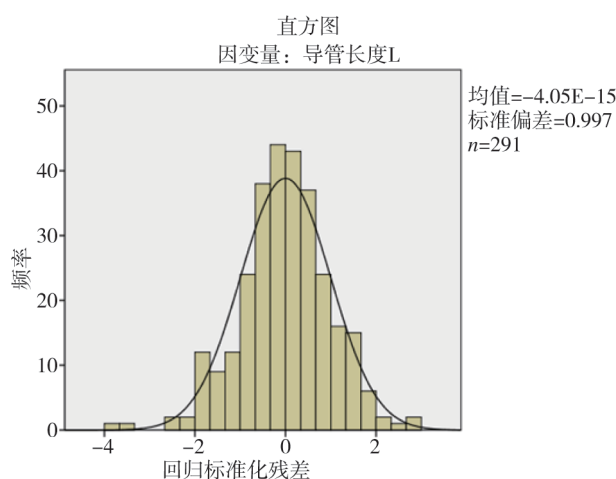


图 4 右侧回归方程标准化残差图

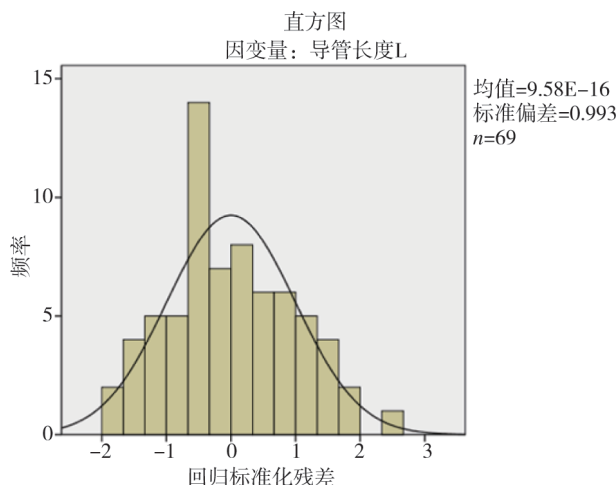


图 5 左侧回归方程标准化残差图

营养的患者,它的使用和维护方便,较传统的经外周中心静脉置管(PICC)相比有许多优势,在临床的使用越来越普及<sup>[3]</sup>。静脉输液港的穿刺入路有颈内静脉、锁骨下静脉、腋静脉、头臂静脉等,目前较常使用的是颈内静脉和锁骨下静脉<sup>[4]</sup>。虽然经验丰富



的手术者能够熟练地进行锁骨下静脉穿刺,但是总体而言右侧颈内静脉穿刺的成功率要高于右锁骨下静脉,而且严重并发症的发生率低于锁骨下静脉,因此植入式静脉输液港首选入路应该是右侧颈内静脉<sup>[1,5-6]</sup>。在本研究中,绝大部分优先选择右侧颈内静脉穿刺置管,只有当右侧乳腺癌术后、右侧颈部淋巴结肿大压迫、右侧颈胸部近期有放疗计划等情况时,选择从左侧颈内静脉穿刺放置输液港。

放置输液港时,对导管头端位置的要求严格,最佳的定位是导管头端位于上腔静脉与右心房交界处<sup>[7]</sup>。术中,推荐使用 X 线透视定位,如果没有术中透视设备,应该在输液港放置后及时拍摄 X 线胸片来确认导管位置。也有相关研究探索其他方法辅助定位,例如利用腔内心电图技术,根据 P 波的变化可以指导头端定位<sup>[8]</sup>。但是在 DSA 透视下植入输液港仍有许多不可替代的优势,手术者不仅可以术中快速定位导管长度,而且在一些复杂病例中可以透视下调整,能极大提高手术成功率。

但是在许多缺乏 DSA 机器的医院,术中定位留置导管长度有困难,只能待输液港植入操作结束后再去拍摄 X 线片来确认,如果导管长度不合适,需要重新打开切口做调整。而术中导管留置的长度,往往由手术者的经验判断,误差较大。我们希望有一个公式可以估算出导管的长度,缩小经验判断的误差,减少调整的次数。即使在 DSA 下操作的输液港植入,也需要对导管留置的长度有一定的预判,这样可以减少 X 线透视调整的幅度和次数,缩短整体手术操作的时间,也能够减少患者的不适感。为了实现上述目标,我们采集了一批患者的身高、体重、穿刺点至囊袋切口距离(点切距)d、导管留置长度等数据,并对原始数据进行统计分析,推导出影响输液港导管留置长度的影响因素及估算公式。

既往文献中鲜见估算输液港导管长度的研究,仅有一些粗略的公式可以参考。Miccini 等<sup>[9]</sup>在研究中提到,经右侧颈内静脉植入输液港时,输液港长度=身高/10-2。但是这样的算法误差较大,而且适合西方人的标准并不一定适合中国人的解剖特点。我们在研究中选择多元线性回归分析,尽可能多地相关的自变量纳入公式,以便提高估算精度。但是考虑到实际操作的可行性,估算公式需要便捷易记,所以将弱相关的变量剔除,并将相关系数取整,

得出一组方便临床参考使用的颈内静脉输液港导管留置长度估算公式。

本研究纳入了 360 例患者,得出的公式能够较准确地估算出导管留置长度,但是仍然存在一定的误差,这样的误差很小,实际使用中对导管的安全性并没有显著影响。另一局限性在于左侧颈内静脉穿刺者占比较小,仅有 69 例,后续仍需要纳入更多左侧植入患者,进一步验证估算公式的精确性。临床实践中,估算公式可以帮助确定导管留置的大概长度,但是最终仍建议 X 线透视来精确定位头端位置。

综上所述,颈内静脉植入式输液港导管长度计算公式可以较好地估算导管留置长度,方便手术医师临床使用,能够减少导管调整次数,值得在实际应用中推广。

#### [参考文献]

- [1] 余宏建,阮继银,陈在中,等.经右侧颈内与锁骨下静脉入路植入静脉输液港的比较研究[J].四川医学,2016,37:1263-1266.
- [2] 中心静脉通路上海协作组.完全植入式输液港上海专家共识[J].介入放射学杂志,2015,24:1029-1033.
- [3] Patel GS, Jain K, Kumar R, et al. Comparison of peripherally inserted central venous catheters (PICC) versus subcutaneously implanted port-chamber catheters by complication and cost for patients receiving chemotherapy for non-haematological malignancies[J]. Support Care Cancer, 2014, 22: 121-128.
- [4] 孙兴伟,白旭明,程 龙,等.右侧头臂静脉入路植入静脉输液港临床应用[J].介入放射学杂志,2017,26:699-701.
- [5] 饶南燕,金 亮,陈丽莉,等.乳腺癌患者皮下植入式静脉输液港安全性及并发症相关因素:单中心 2185 例分析[J].中华普通外科杂志,2015,30:889-892.
- [6] 孙玉巧,周 涛,李云涛,等.完全植入式静脉输液港的临床应用[J].中华外科杂志,2014,52:608-611.
- [7] Parienti JJ, Mongardon N, Megarbane B, et al. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site [J]. N Engl J Med, 2015, 373: 1220-1229.
- [8] Oliver G, Jones M. Evaluation of an electrocardiograph-based PICC tip verification system[J]. Br J Nurs, 2013, 22: S24-S28.
- [9] Miccini M, Cassini D, Gregori M, et al. Ultrasound-guided placement of central venous port systems via the right internal jugular vein: are chest X-ray and/or fluoroscopy needed to confirm the correct placement of the device?[J]. World J Surg, 2016, 40: 2353-2358.

(收稿日期:2018-03-24)

(本文编辑:俞瑞纲)