

# DSA 引导的 PICC 置管效益及安全性评价研究

何玮<sup>1</sup>, 王国蓉<sup>2</sup>, 杨晓玲<sup>3</sup>, 陈俊霖<sup>4</sup>, 周瑜<sup>1</sup>, 付丽<sup>4</sup>

**摘要:**目的 探讨利用 DSA 引导的 PICC 置管效益及安全性。方法 将入选的 185 例置管患者随机分入常规组 80 例, DSA 组 105 例。常规组实行在 PICC 置管室穿刺置管、放射科 DR 定位、血管外科医生会诊模式; DSA 组实行在介入室 DSA 机下无 X 线置管、调管, 在 Cardiac 模式下 X 线透视定位, 介入医师会诊、预约集中置管模式。比较两组患者置管成功率、平均耗时、导管尖端准位率、患者接受 X 线照射有效剂量与面积乘积值(DAP)的差别。结果 DSA 置管组的平均耗时显著低于常规组, 导管尖端准位率和置管成功率显著高于常规组( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ )。结论 科学利用 DSA 既不额外增加护患双方的 X 线摄入, 又能明显提高 PICC 置管效能, 在疑难血管(或患者)的置管中具有重要意义。

**关键词:** PICC 置管; 数字减影血管造影系统; 效益; 安全性评价

**中图分类号:** R472.9 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.07.047

**The benefit and safety evaluation of peripherally inserted central catheters (PICC) insertion guided by digital subtraction angiography (DSA)** He Wei, Wang Guorong, Yang Xiaoling, Chen Junlin, Zhou Yu, Fu Li. Department of Hematology, Dazhou Central Hospital, Dazhou 635000, China

**Abstract:** **Objective** To explore the benefit and safety evaluation of peripherally inserted central catheters(PICC) insertion guided by digital subtraction angiography(DSA). **Methods** A total of 185 patients were divided randomly into a control group of 80 patients and a DSA group of 105 patients. The control group received PICC insertion in the PICC center, then were escorted to the department of radiation medicine for X-ray imaging, and evaluated by vascular surgical doctors if needed. The DSA group received PICC insertion and catheter adjustment in the interventional radiology room under the DSA equipment, without being exposed to X-ray imaging; with the help of the Cardiac mode, catheter tip was located, and interventional therapists intervened whenever necessary. Under this method, patients needed to make an appointment and received PICC insertion in an array. The insertion success rate, the time to insertion completion, the rate of successful PICC tip placement, and dose area product (DAP) of radiation were compared between the 2 groups. **Results** The time to insertion completion in the DSA group was significantly shorter, and the rates of successful PICC tip placement and insertion were significantly higher, than in the controls ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ). **Conclusion** Rational utilization of DSA in PICC insertion can improve insertion efficiency, while not increasing X-ray exposure in nurses and patients.

**Key words:** peripherally inserted central catheters (PICC); digital subtraction angiograph(DSA); benefit; safety evaluation

经外周静脉置入中心静脉导管(PICC), 目前已广泛运用于临床, 但也存在一些并发症和危险<sup>[1-2]</sup>。导管异位是 PICC 的常见问题, 发生率高达 3.7%~40.0%<sup>[3-5]</sup>。在我国 PICC 导管尖端定位的金标准是 X 线摄片<sup>[6]</sup>, 随着 PICC 穿刺技术的不断发展, 利用超声和心电图定位也被部分医院运用<sup>[7]</sup>, 但这些技术都不能最直接地显示导管位置和异位的原因, 更多依赖操作人员的经验判断<sup>[8]</sup>。超声引导虽快捷无创, 但定位采用排除法, 不能清晰显示头臂静脉以下部分; 且置管时多采用与定位分离的模式, 即在穿刺室将导管送达预定长度后, 患者再到放射科行 X 线摄片定位, 而这存在着耗时长、患者辗转奔波、导管尖端到达理想位置率低、遇到疑难血管或意外情况置管护士压力大等弊端。心电图定位技术因导联夹转换器不易配备, 作用效果国内外仍存在争议<sup>[9]</sup>。故以上两种定位

技术难以在各级医院得到广泛推广。数字减影血管造影系统(DSA)在我国县级以上医院均普遍配备, 因其可实时、可视化明确导管的走向, 在中心静脉置管中具有不可替代的作用, 但因 DSA 引导置管投入成本和顾虑射线辐射危害, 临床运用存在顾忌及限制。由于不同医院 DSA 配置、使用率、PICC 置管数量与需求不同, 如何合理进行资源优化利用, 探索低剂量、辐射安全性好的 DSA 引导置管工作流程, 以满足不同需求的 PICC 置管具有重要意义。2016 年我院 PICC 置管中心科学利用 DSA Cardiac 模式合理控制 X 线摄入量, 实现置管与定位一体化, 取得较好的效果, 报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 经医院伦理委员会批准, 选择 2016 年 3 月至 2018 年 2 月在我院住院需行 PICC 置管的 185 例恶性肿瘤患者为研究对象。纳入标准: ①同意参与本研究, 并签署 PICC 置管知情同意书。②年龄 12~80 岁; ③神志清楚, 能配合操作。排除标准: 有 PICC 穿刺禁忌证者<sup>[10]</sup>。患者根据住院号尾数的奇偶数分组, 其中 80 例纳入常规组, 105 例纳入 DSA

作者单位: 达州市中心医院 1. 血液内科 3. 护理部 4. 介入室(四川 达州, 635000); 2. 四川省肿瘤医院护理部

何玮: 女, 本科, 副主任护师, 护士长, 2561181620@qq.com

科研项目: 四川省达州市卫计委立项课题(201203)

收稿: 2018-11-11; 修回: 2019-01-20

组。两组患者的一般资料比较,见表 1。

表 1 两组患者的一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	基础疾病(例)				静脉选择(例)			置管侧别(例)	
		男	女		肺癌	血液肿瘤	肠癌	妇科肿瘤	贵要静脉	肘正中静脉	头静脉	右	左
常规组	80	46	34	34.8±10.4	46	25	5	4	68	7	5	68	12
DSA 组	105	57	48	32.5±11.3	56	34	8	7	83	15	7	89	16
$t/\chi^2$		0.190		1.411	0.499				1.379			0.002	
$P$		0.663		0.061	0.919				0.502			0.964	

1.2 方法

1.2.1 操作方法

两组材料均采用美国巴德三向瓣膜式单腔 PICC 导管,规格 4F;超声导引系统(美国巴德公司, Site Rite 5 线阵探头,频率 5~10MHz)1 台。常规组定位使用全数字化 X 射线摄影系统(即 DR,美国 GE 公司生产,Definium6000),DSA 置管组定位使用数字减影血管造影系统(即 DSA,美国 GE 公司生产, innova3100)。参照美国静脉输液协会 PICC 的操作规则<sup>[11]</sup>,两组患者均在术前完善血常规、凝血功能、心电图、X 线摄片等检查;均采用超声引导结合改良塞丁格技术置管,185 例患者的置管操作均由 2 名置管护士固定完成。静脉依次优选右侧贵要静脉、肘正中静脉,头静脉,后左侧。

1.2.1.1 常规组 由置管护士在 PICC 置管中心操作室进行。操作流程:评估病情和血管、解释置管目的、核查知情同意书的签署。按照常规方法穿刺送导管至预测长度后,超声检查颈内静脉,见回血好、颈内静脉内未见导管影(如见到导管影,需先进行调管),则撤去导丝,肝素液封管后固定,患者至放射科行 X 线摄片检查。当置管护士拿到患者的 X 线摄片发现有导管异位时,则需在 PICC 置管室再次建立无菌区为患者调管,再次摄片至成功。当遇送管困难或调位困难患者时,请血管外科医生会诊。定位出片选择胸部正位片。曝光条件:以机器自身默认数据为准,一般管电压为 105~130 kV,管电流 290~330 mA,有效探测区域为 14 in×17 in(1 in=2.54 cm),摄影距离 180~200 cm。

1.2.1.2 DSA 置管组 由置管护士在介入室 DSA 机操作台上进行。操作流程:前半部分操作与常规组相同。在超声检查颈内静脉内未见导管影后,置管护士退出手术间至隔壁仪器控制室,介入技师启动控制室 DSA 机透视 3 s 查看导管走行,选择保存图像,结束透视。如导管进入上腔静脉组未在理想位置,置管护士通过回放图像,计算调节长度后,进入手术间进行调节,撤去导丝,再次退出手术间透视定位 3 s 后,保存图像出片,肝素液封管后固定,患者回病房(如导管异位其他静脉,则关闭 DSA 置管护士进入手术间进行调节)。遇送管困难或调位困难患者,请介入室医生会诊。透视时 DSA 选择 cardiac1 模式,每次透

视 3 s 后选择图像储存,以最后 1 次保存图像为洗片依据。透视条件:以机器自身默认数据为准,一般管电压为 65~85 kV,管电流 0.9~1.5 mA,有效探测区域为 14 in×14 in,透视距离 100~119 cm。

1.2.2 评价方法 ①置管成功率。指经肘上血管置入,经 X 线定位确定 PICC 导管尖端位置到达上腔静脉内确定为置管成功。②置管耗时。由助手统计每例患者从建立无菌区开始,至最后一次 X 线定位确定 PICC 导管尖端到达上腔静脉内患者所消耗的时间。③导管尖端准位率。PICC 导管尖端位置在上腔静脉内的最佳位置为上腔静脉内中下 1/3 与右心房交界处<sup>[12]</sup>,即胸片示 PICC 导管尖端位于心影右上缘、第 7~8 胸椎水平、第 3~4 前肋间、气管隆突下 2 个胸椎体<sup>[13]</sup>。分别统计两组置管成功患者中 PICC 导管尖端到达上腔静脉中下 1/3 处总例数占比。④DAP 值(剂量与面积乘积)。统计每例患者在置管过程中机器自身显示的累积 DAP 值。导管尖端位置的判定在研究结束后由 3 名放射科诊断医生集体阅片判定,至少有 2 人判定一致为结果。研究结束后分别计算两组置管耗时和 DAP 平均值。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS18.0 进行数据统计分析,计数资料行  $\chi^2$  检验,计量资料行两独立样本  $t$  检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

2 结果

常规组置管成功 72 例,其中护理独立置入 66 例,血管外科医生会诊后指导置管成功 6 例;8 例失败导管中,4 例导管因送管或调位不成功改为中长导管使用,3 例送管困难后由血管外科医生改行颈内静脉穿刺中心静脉置管(CVC),1 例异位导管因调管时间长可疑导管污染而废弃。DSA 置管组置管成功 103 例,其中护理独立置入 97 例,介入医生会诊后指导置入成功 5 例,1 例送管困难由介入医生在 DSA 透视引导下成功置入;2 例失败导管中,1 例因患者颈部淋巴结肿大压迫锁骨下静脉,1 例因腋静脉变异大,均改为中长导管使用。两组各项评价指标比较,见表 2。

3 讨论

3.1 两组置管耗时、导管尖端准位率、置管成功率结果分析 安全、便捷、高效是 PICC 置管患者的需要。目前国内绝大多数医院的 PICC 置管多采用置管与

定位分离的模式,虽有超声探查排除异位颈内静脉,但人体血管解剖变异大客观存在<sup>[1]</sup>,一旦发现患者 X 胸片存在导管异位或位置不理想,需要对导管进行调节时,因患者在出穿刺室时撤除了导丝,导管经过裁减,要调节到理想的位置,难度较大。同时置管护士为降低感染风险,对导管尖端位置在上腔静脉内,但未达到中下 1/3 的导管一般不会进行重新调节。本研究 DSA 组导管在摄片前均确认尖端位置,对未达到理想位置的导管均进行了调整,由于 DSA 透视状态下能清晰显示 PICC 导管走向,故操作者通过回放图像能直观、及时地纠正异位导管,这也是本研究中 DSA 置管组导管尖端准位率高和护士独立置入成功率高的主要原因。表 2 结果显示,DSA 组仍有 6 例导管尖端未达到理想位置,分析这可能与护士核算调管长度不精确有关。本研究中,常规组平均耗时显著长于 DSA 组,这可能与以下因素有关:①置管室位置与放射科存在一定距离;②部分患者到达放射科后还需排队等候摄片、取片;导管异位,调节耗时。在实际工作中,置管护士由于工作量和任务等影响,很难做到陪同每例患者摄片,当置管护士拿到 X 片发现导管异位,就需反复建立无菌区,再调节,再摄片,必要时还需请血管外科医生会诊等,这都势必增大患者感染风险、术后并发症增加、耗时延长等。

表 2 两组各项评价指标的比较

组别	例数	置管成功率 [例(%)]	置管平均耗时 (min, $\bar{x} \pm s$ )	导管尖端准位率 [例(%)]	DAP [cgy * cm <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ ]
常规组	80	72(90.0)	121.0 ± 37.0	61(76.6)	14.0 ± 8.0
DSA 组	105	103(98.1)	32.0 ± 18.0	99(94.3)	13.0 ± 6.0
$\chi^2/t$		4.344	18.627	12.637	1.035
P		0.037	0.000	0.000	0.179

**3.2 护患双方 X 射线摄入分析** 在辐射剂量学中有两种方法可以得到患者的 X 线受照剂量:计算机模拟法和直接测量法。其中,比较常用的计算机模拟法是蒙特卡罗模拟法,它可以由 DAP 估计有效剂量<sup>[14]</sup>。DSA 置管模式中护士只有在确定导管尖端位置时需 X 光下透视查看,这时护士退出了手术间,故护士不存在 X 线摄入。护士置管和调管均在无 X 线状态下进行。DSA 主要适用于全身血管性疾病及肿瘤的检查及治疗<sup>[15]</sup>。诊疗时往往涉及长时间曝光、连续采集图像,因此会对患者造成较大剂量的照射,在满足临床诊疗要求的前提下,通过合理选择成像参数等可以降低被检者辐照剂量<sup>[16]</sup>。根据本研究两组 X 线定位仪器自身提供的数据显示,DR 曝光 1 次 DAP 通常为 9~16 cGy \* cm<sup>2</sup>,而 DSA 在 cardiac(心脏)模式下累积透视 5 次 DAP 通常约为 8~10 cgy \* cm<sup>2</sup>。按照 DSA 置管组的操作流程,绝大多数 PICC 置管患者累计透视只需 3~4 次即可。而且在 PICC 置管中运用透视的目的是显示导管走行和位置,对图像质量要求不高,在 cardiac 模式下,同时将 Frame rate(帧率)选

择 7.5 fps,Detail(图像质量)选择 low,患者的射线摄入量会更低。从本研究结果看,DSA 置管组 DAP 与常规组并无统计学差异,分析这主要与 DSA 置管组中有 8 例导管置入困难或失败,介入医生在 DSA 透视下置管或调管时曝光时间、采集图像增加有关。

**3.3 实现优势资源多学科共享** 我院是拥有 1 700 余张床位的地市级医院,设有 2 台 DSA 机,日均手术量约 10 台。介入室通过调整排班模式,对 PICC 置管实行预约隔日集中置管制,充分解决了 DSA 不够用问题,既不影响其他手术开展,同时满足 PICC 患者的置管需求。将置管室设在介入室,既避免人、材、物的重复设置,又使 DSA、超声导引系统等仪器实现了各学科资源共享。同时可升降手术操作台、座椅、感应式手术门等都很好地改善了护士的置管体验、满足手术最大化无菌屏障要求。

**3.4 多学科(MDT)团队在护士 PICC 置管中的运用** DSA 模式置管中,特别是对一些送管困难、血管先天畸形或解剖异常的患者置管时,医护技在实践中共同交流影像定位、血管走行、送管技巧等,极大地拓展了护士的知识面,提高护士应对复杂局面的置管能力。而介入室医生和技师人数少相对固定,医护技之间较易形成一种新型的交流—合作—互补的技术团队。在常规组中,当护士启动血管外科医生会诊时,由于临床医生需要手术、查房等,很难做到相对固定医生及时会诊,交流效果、频次均不及 DSA 组。而 DSA 组医生就在介入室,护士启动会诊,医生能及时给予指导,减少导管浪费和置管护士压力。

**4 小结**

通过规范和调整 DSA 引导的 PICC 置管流程和模式,可以有效降低患者的 X 线受照剂量。利用 DSA 行 PICC 置管实现在导管放置的同时,直观、实时调整,简便有效,提高护士置管成功率,PICC 导管尖端位置的准确度,在各级医院疑难患者(血管)的置管中具有重要的运用意义。在不增加投入的情况下,与介入室协作,通过调整排班模式和预约置管,提高 DSA 使用效率,使医院现有设备和专业技术人员更好地发挥作用。

**参考文献:**

[1] 赵锐祎,谢彩琴,曹素娟,等. 25 例 PICC 异位的原因分析与护理对策[J]. 中华护理杂志,2009,44(6):526-528.  
 [2] 林欢,孙春红,樊婷,等. 品管圈活动降低血液病患者 PICC 并发症[J]. 护理学杂志,2015,30(1):33-36.  
 [3] 乔爱珍,苏迅. 外周中心静脉导管技术与管理[M]. 北京:人民军医出版社,2010:80.  
 [4] Trerotola S O, Thompson S, Chittams J, et al. Analysis of tip malposition and correction in peripherally inserted central catheters placed at bedside by a dedicated nursing team[J]. J Vasc Interv Radiol,2007,18(4):513-518.  
 [5] De Chicco R, Seidner D L, Brun C, et al. Tip position of long-term central venous access devices used for paren-