

## 投影式红外血管成像仪在 外周静脉穿刺中的应用及标准化管理探讨

鄂海燕<sup>1</sup>, 唐玲<sup>2</sup>, 孙磊<sup>3</sup>, 王亚丽<sup>1</sup>, 智慧<sup>4</sup>, 王华新<sup>2</sup>, 刘津京<sup>4</sup>

(北京中医药大学东方医院 1. 肛肠科; 2. 护理部; 3. 急诊科; 4. 周围血管科, 北京, 100078)

**摘要:** 随着医疗技术的不断进步, 血管成像仪逐渐被应用于外周静脉穿刺操作中。本文初步总结了临床外周静脉穿刺失败的原因, 阐述血管可视化技术的原理, 简要介绍了外周静脉穿刺中投影式血管成像仪的应用流程, 并探讨血管成像可视化系统的应用标准。

**关键词:** 血管成像; 可视化; 外周静脉穿刺; 标准化管理

中图分类号: R 472.4 文献标志码: A 文章编号: 2618-0219(2021)05-0069-03

## Application and standardized management of projection infrared vein finder in peripheral venipuncture

E Haiyan<sup>1</sup>, TANG Ling<sup>2</sup>, SUN Lei<sup>3</sup>, WANG Yali<sup>1</sup>, ZHI Hui<sup>4</sup>,

WANG Huaxin<sup>2</sup>, LIU Jinjing<sup>4</sup>

(1. Department of Proctology; 2. Department of Nursing; 3. Department of Emergency; 4. Department of Peripheral Vascular Disease, Dongfang Hospital of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 100078)

**ABSTRACT:** The continuous innovation in the medical technology sector is helping to the application of infrared vein finder in peripheral venipuncture. This paper summarized the factors causing peripheral venipuncture failure in the clinical setting and principles of vascular visualization technology, briefly introduce the application process of infrared vein finder in peripheral venipuncture, and discuss related standardized management procedure.

**KEY WORDS:** vascular imaging; visualization; peripheral venipuncture; standardized management

作为临床应用最广泛、最常见的技术操作, 静脉输液穿刺是完成各项治疗、抢救、诊断的前提<sup>[1]</sup>。临床中由于个体血管分布差异较大, 如肥胖人群、自身血管条件差以及患者不配合, 造成穿刺失败或反复穿刺情况。因而提高外周穿刺的成功率、减轻患者的静脉穿刺的痛苦及改善护患关系逐渐成为护理工作的重点<sup>[2]</sup>。美国静脉输液护理学会(INS)2016年《静脉输液实践指南》提出患者静脉穿刺困难和(或)实施穿刺失败后, 采用血管可视化技术来识别外周静脉位置, 有助于在静脉选择上做出合理的决策<sup>[3]</sup>。使用血管成像仪能够使人体皮下的血管清晰显现, 使护士在面对困难静脉穿刺前由传统的依据经验穿刺转变

为直观视觉下的穿刺, 能够把握血管走向, 提高穿刺成功率, 减少患者痛苦<sup>[4]</sup>。近年来, 刘蕾等<sup>[5]</sup>、蔡玉兰<sup>[6]</sup>、代金兰<sup>[7]</sup>等借助穿刺辅助工具对血管穿刺的研究, 证明正确应用可视化装置能够避免因盲目穿刺导致的失败, 缩短穿刺时间, 提高穿刺成功率并减少并发症。目前, 国内对血管可视化技术在中心静脉穿刺中使用已积累了一定的经验, 但在外周静脉留置针穿刺过程中规范使用血管可视化技术缺乏规范流程及标准指导。本文初步总结了临床外周静脉穿刺失败的原因, 阐述血管可视化技术的原理, 简要介绍了外周静脉穿刺中投影式血管成像仪的应用流程, 并探讨血管成像可视化系统的应用标准。

## 1 临床穿刺失败的原因

### 1.1 护理人员方面的原因

穿刺失败或进行反复穿刺可影响患者的治疗效果,同时易导致出现静脉炎、血管壁损伤及静脉血栓等并发症<sup>[8]</sup>。导致护理人员进行外周静脉穿刺操作失败的主要原因包括:①穿刺前,护理人员对患者血管的评估、穿刺部位的选择及血管深浅把握不到位。②护理人员因缺乏进行外周静脉穿刺经验,导致针头未完全刺入静脉、针头刺入静脉较深或较浅、进行多次穿刺等。③护理人员在对患者进行外周静脉穿刺时,患者可因疼痛出现情绪波动、肢体躁动等。此时,护理人员易受患者的影响而出现慌乱、注意力不集中、穿刺不稳等情况,进而导致其穿刺失败。④穿刺成功后,穿刺处固定方式不恰当,导致穿刺针发生移位或滑落,从而需要进行再次穿刺。⑤护理人员工作任务繁重,压力大,面对不同需求的患者可能出现慌乱的情况。

### 1.2 患者方面的原因

良好的外周静脉血管条件及患者对护理干预的依从性是提高外周静脉穿刺一次性成功的重要条件<sup>[9]</sup>。导致患者发生外周静脉穿刺失败的主要原因包括:①患者因长期卧床、年龄较大、缺乏运动、身体肥胖、水肿及进行长期输液导致血管弹性降低。②患者因机体的血容量下降、周围循环灌注不足导致血管塌陷。③患者患有皮肤病、穿刺处皮肤因烫伤或烧伤留有疤痕。④患者患有精神疾病或躁动症,需要在多名护理人员的配合下进行穿刺。

## 2 血管可视化技术

### 2.1 原理简介

基于血管可视化技术,投影式红外血管成像仪利用血液里的血红蛋白对红外光的吸收比其他组织强的原理,首先向皮肤表面投射特定波长的近红外光,由光敏元器件采集皮肤红外图像,通过高性能图像处理芯片处理成血管分布轮廓图,最后利用微投影技术将图像清晰地还原在皮肤表面。

### 2.2 使用范围

应用投影式红外血管成像仪可以对血管条件进行客观有效的评估,其中包括:血管的走向、粗细、曲直、分叉、长度、深度、血流状态、有无病变等<sup>[10]</sup>。医院根据临床使用情况进行血管状况分级并制定使用范围。血管状况分级:I级血管:血管

有弹性、粗、直、可见清晰走向;II级血管:血管弹性弱、短、细、弯曲、可触摸到血管走向、血管走向不清晰;III级血管:血管触摸不明显、血管走向不清晰。使用范围:①II级血管可选用。②III级血管先使用。③患者年龄(新生儿和老年人)、肥胖、体液不足。④不同患者皮肤状况存在差异,如肤色较深和毛发过多;皮肤外观变化,如瘢痕或纹身。⑤反复静脉穿刺史/长期输液治疗史。⑥导致血管条件变化的疾病(如糖尿病、高血压等)。⑦患者主动要求。

### 2.3 血管深度识别

投影式红外血管成像仪具有分辨率高、定位精准等特点。该仪器可将人体浅表静脉投影到皮肤表面,且定位深度可达4 cm。照射时成像距离为两边英文字母清晰时最佳,距离约为210 mm。成像模式按照基本模式、深度模式、精细模式、绿光模式、红光模式、蓝光模式、紫光模式。使用深度识别模式测试患者血管的深度,1个绿格表示其血管深度为0.2 cm,2个绿格表示其血管深度为0.4 cm,3个绿格表示其血管深度>0.4 cm。护理人员可根据患者血管的深度选择合适的进针角度。寇京莉等<sup>[11]</sup>通过研究表明使用血管可视化技术进行穿刺的外周静脉一次穿刺的成功率(96%)高于光照穿刺组患者外周静脉一次穿刺的成功率(70%)。

## 3 投影式红外血管成像仪的应用与规范化管理

由护理部静脉治疗护理专业学组系统规划仪器管理流程,实施分属管理。由分属科室负责仪器的维护及保养,使用科室负责仪器的清洁及消毒。仪器编号1、2、3分属科室调配仪器的正常流转和预约使用。

科室开展规范操作流程的培训。规范操作流程:①打开血管成像仪开关,白光投影在皮肤上;②调节血管成像仪与皮肤之间的距离,照射时成像距离为两边英文字母清晰时最佳,距离约为210 mm。③选择适宜的模式、尺寸及亮度,按模式调节顺序依次为基本模式、深度模式、精细模式、绿光模式、红光模式、蓝光模式、紫光模式。基本模式适用于普通患者;深度模式下可探测血管深度,从而准确的把握进针角度;精细模式下,血管投影更加立体,突出血管中心位置,可改善二维图像立体信息的丢失;绿光模式更适用于夜间操作,对眼睛更加柔和。由于患者肤色存在差异,对

不同的颜色敏感度不同,可根据实际情况,进行调节。④应用深度模式测量血管深度,当屏幕上红色十字型图案位于血管上时,旁边出现绿色指示灯提示血管深度,穿刺者根据血管深度判断进针角度。穿刺时,对评估后的目标血管可用记号笔进行定位标记,使用安尔碘消毒穿刺部位2遍,消毒范围8 cm×8 cm。穿刺前应用成像仪再次确认目标血管位置,穿刺者按定位标记根据血管深度选择进针角度进行留置针穿刺。此外,院内修订与完善血管可视化操作培训,在实践中通过视频观看、操作演示、标准解读以及跟班考核,循序渐进地推进血管可视化技术标准化操作,以达到同质化操作的目的。

### 3 小结

投影式红外血管成像仪应用于外周静脉穿刺中具有以下优点:①能精确显示血管位置,并可直看到血管的走形,了解血管有无分支、静脉瓣膜等<sup>[12]</sup>;②有助于选择较直且静脉瓣膜少的血管进行穿刺,有效降低机械性静脉炎及其他并发症的发生率<sup>[13]</sup>;③具有高分辨超声特点,能穿透至皮下40 mm的深度,进行精准深度定位,从而实现血管深度识别的功能,便于护理人员判断血管深度<sup>[3]</sup>。相关研究<sup>[14]</sup>报道基于可视化系统的外周静脉穿刺技术用于老年静脉穿刺困难的患者中,一次穿刺成功率为91.25%。血管可视化技术重要的作用是帮助护士准确定位血管位置,判断血管深度,根据目标血管深度选择进针角度。同时护士按标记进行穿刺,能够避免光照对护士的影响,保留了护士原有的穿刺手感。这种穿刺方法更容易被护士接受,穿刺成功率提高的同时也增加了护士对可视化技术的信心,对减轻患者痛苦具有积极意义。然而需要注意的是,临床使用投影式红外血管成像仪时,护士需要凭借主观穿刺手感进行穿刺,没有客观的数据提示穿刺角度,因此需要进一步完善静脉输液评估系统,不断提高静脉治疗质量。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

### 参考文献

- [1] 项海青,王兰. 近红外血管可视化设备在静脉穿刺血管评估中的效果[J]. 当代护士, 2019, 26(10): 125-127.
- [2] 曹红梅. 手背静脉穿刺改良握拳法在急诊静脉输液中的应用效果[J]. 河南医学研究, 2018, 27(20): 3816-3817.
- [3] 李春燕. 美国INS2016版《输液治疗实践标准》要点解读[J]. 中国护理管理, 2017, 17(2): 150-152.
- [4] 胡金敏,严嘉伟. 血管可视化技术在外周静脉穿刺中的临床应用价值[J]. 中国医学装备, 2017, 14(10): 137-139.
- [5] 刘蕾,叶苓,李平,等. 特殊条件下静脉穿刺辅助装置的研制与临床应用效果[J]. 中国实用护理杂志, 2015, 31(25): 1935-1937.
- [6] 蔡玉兰. 可视化静脉穿刺的临床应用进展[J]. 微创医学, 2015, 10(6): 785-788.
- [7] 代金兰. 运用投影式红外线血管成像仪行静脉穿刺的疗效观察[J]. 当代护士, 2016, 23(7): 141-142.
- [8] 袁艳亭,徐丹,王媛,等. 静脉穿刺层级管理在外周静脉输液中的应用[J]. 数理医药学杂志, 2016, 29(1): 108-109.
- [9] 薛建美. 小儿静脉穿刺失败原因构成及护理预防措施[J]. 中外医学研究, 2017, 15(29): 140-142.
- [10] 季淑萍. 门诊小儿静脉穿刺失败的原因分析及护理预防对策[J]. 基层医学论坛, 2015, 19(6): 825-826.
- [11] 寇京莉,杨洋,曹锋. 近红外可视化穿刺技术在老年静脉穿刺困难患者中的应用效果[J]. 中华现代护理杂志, 2017, 23(32): 4159.
- [12] 蔡玉兰. 可视化静脉穿刺的临床应用进展[J]. 微创医学, 2015, 10(6): 785-788.
- [13] JOHNSON J B, COGSWELL P M, MCKUSICK M A, et al. Pretreatment imaging of peripheral vascular malformations [J]. J Vasc Diagn, 2014, 2: 121-126.
- [14] 申瑞红,罗烈坊,陈章霞. 投影式红外血管成像仪在新生儿外周静脉穿刺中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2018, 24(4): 80-81.

(本文编辑:黄磊)