

• 发明与专利 •

一种 B 超引导下深静脉穿刺精准定位装置的设计与运用

彭俏俏 杨湘英 李媛 戴伟英 王剑荣

浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院重症医学科, 浙江杭州 310006

通信作者: 王剑荣, Email: 80760136@qq.com

【摘要】 深静脉穿刺置管是救治危重症患者的一项常规且基础的操作,是快速纠正休克最有效的途径。传统 B 超引导下深静脉置管能提高穿刺成功率,但操作过程中需短轴换长轴,更换过程存在新手操作稳定性不足、定位困难等问题,进而导致操作时间过长;若只使用短轴穿刺,无法了解当前穿刺针的位置,可发生穿刺过深误入动脉;针对进针点 45° 的准确性需要操作者经验非常丰富。针对上述缺点,浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院重症医学科医生设计了一种 B 超穿刺设备,并获得了国家发明专利(ZL 2016 1 0571557.X),该装置由 B 超探头固定架、滑动刻度板、模拟计算尺、穿刺针、滑动装置组成,通过滑动装置调节针孔通道角度有利于对穿刺目标进行精准定位,优化操作步骤,提高穿刺速度与精准度,有效减少穿刺并发症的发生,保证患者安全,避免不必要的人力物力浪费,减少医护人员工作量,值得临床实践推广应用。

【关键词】 B 超; 深静脉穿刺; 定位; 设计; 应用

基金项目: 国家发明专利(ZL 2016 1 0571557.X); 浙江省医药卫生科研项目(2018KY581); 浙江省杭州市医学重点学科建设基金(OO20200485)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20221208-01072

Design and application of a B-ultrasound-guided deep vein puncture precise positioning device

Peng Qiaoqiao, Yang Xiangying, Li Yuan, Dai Weiyang, Wang Jianrong

Department of Critical Care Medicine, Affiliated Hangzhou First People's Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310006, Zhejiang, China

Corresponding author: Wang Jianrong, Email: 80760136@qq.com

【Abstract】 Deep venipuncture catheterization is a routine and basic operation in the treatment of critically ill patients, and it is the most effective way to quickly correct the shock. Clinical B-ultrasound guided deep vein catheters can improve the success rate of puncture, but in the process of operation, the short axis needs to be replaced by the long axis. In the replacement process, the stability of the novice is insufficient, the positioning is difficult, and the operation time is too long. If only short axis puncture is used, it is impossible to know whether the current position of the puncture needle, and the puncture may be too deep and stray into the artery. The accuracy of the 45° of the injection point requires a very experienced operator. In view of the above shortcomings, doctors in the department of critical care medicine of Affiliated Hangzhou First People's Hospital, Zhejiang University School of Medicine designed a B-ultrasound puncture equipment, which has obtained the National Invention Patent of China (ZL 2016 1 0571557.X). The device is composed of B-ultrasound probe fixing frame, sliding scale plate, simulation slide rule, puncture needle, sliding device. By sliding device the angle of the pinhole channel, it is conducive to the accurate positioning of the puncture target, optimizing the operation procedure, improving the puncture speed and accuracy, effectively reducing the occurrence of puncture complications, ensuring patient safety, reducing unnecessary waste of human and material resources. It can reduce the workload of medical staff and is worthy of clinical practice.

【Key words】 B-ultrasonic; Deep vein puncture; Positioning; Design; Application

Fund program: National Invention Patent of China (ZL 2016 1 0571557.X); Medical Health Science and Technology Project of Zhejiang Provincial Health Commission (2018KY581); Construction Fund of Medical Key Disciplines of Hangzhou (OO20200485)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20221208-01072

深静脉穿刺置管是救治危重症患者的一项常规且基础的操作,是快速纠正休克最有效的途径。但传统的体表解剖标志定位深静脉穿刺置管易发生置管失败或严重的并发症^[1-2]。随着超声技术的迅速进步,深静脉置管在救治危重症患者方面起到至关重要的作用,尽管 B 超引导下能使深静脉置管成功率增加^[3-4],但对操作者要求较高。在其使用过程中存在以下缺点:① B 超定位时一般在血管穿刺前需要使用短轴扫描血管情况,观察有无血栓、血管狭窄等情况,再转为长轴扫描,整个过程中探头必须保持位于靶目标上方,新手操作稳定性不足,导致定位时间长、使用不便利。② 若只用短轴穿刺仅能部分显示穿刺针,无法了解穿刺针

位置,可发生穿刺过深误入动脉导致大出血压迫气管使患者窒息,或误伤神经导致肢体麻木等并发症。③ 进针点一般选择距离探头 1~3 cm 处,正对探头正面中心标记,如针头与皮肤呈 45°,进针大致与目标血管深度相同,也可根据目标血管深度估算角度和距离,这需要操作者具有丰富的经验。针对上述缺点,我们设计了一种 B 超引导下深静脉穿刺精准定位装置(B 超穿刺设备),并获得了国家发明专利(专利号:ZL 2016 1 0571557.X),该装置由 B 超探头固定架、滑动刻度板、模拟计算尺、穿刺针、滑动装置组成,通过滑动装置调节针孔通道角度,有利于对穿刺目标进行精准定位,优化操作步骤,提高穿刺速度与精准度,有效减少穿刺并发症

发生,保证患者安全,避免不必要的人力物力浪费,减少医护人员工作量,值得临床实践推广应用,现介绍如下。

1 B 超穿刺设备的基本结构(图 1)

B 超穿刺设备主要包括 B 超探头固定架(图 1-1)、滑动刻度板(图 1-2),二者呈“T”字连接;滑动刻度尺连接于 B 超探头固定架正面中点,其下端设有国际标准刻度,中间设滑槽(图 1-3);滑槽前侧设螺栓(图 1-4),后侧设螺帽(图 1-5)、螺杆(图 1-6),螺栓、螺帽、螺杆组成滑动装置,可在滑槽内自由滑动;螺栓正面直径上设穿刺针孔(图 1-7),螺栓正面为圆形且圆周设角度刻度,每 5° 做一刻度标记,穿刺针通道垂直刻度板为 90°,平行刻度板为 0°。穿刺针通道大小与穿刺针直径一致,根据穿刺目标深度确定滑动刻度板所需刻度,明确穿刺角度及目标深度。B 超探头固定架为中空棱台,棱台高度为 30 mm,棱台正面的上边长度为 58 mm、下边长度为 53 mm,侧面的上边长度为 22 mm、下边长度为 15 mm,符合临床 B 超探头的大小。

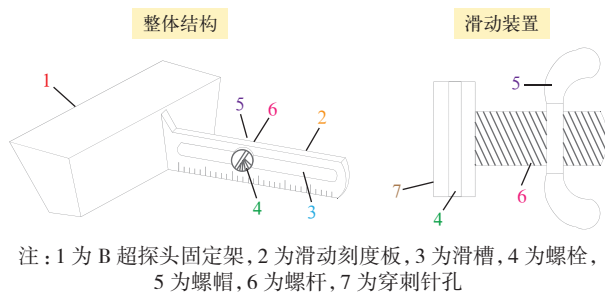


图 1 B 超穿刺设备的基本结构

2 B 超穿刺设备的使用方法(图 2)

在使用 B 超穿刺设备时,首先将 B 超探头置于固定架中,确定穿刺目标深度及穿刺角度从而形成模拟计算尺,移动滑槽内螺栓至相应刻度,刻度等于 B 超至血管的深度,旋转螺帽固定螺杆、螺栓,再将螺栓正面的穿刺针孔旋转至 45°,向穿刺目标位置进行穿刺操作。

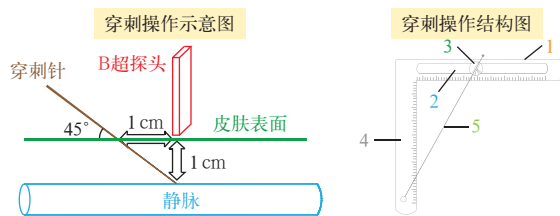


图 2 B 超穿刺设备使用示意图

3 讨论

3.1 使用 B 超穿刺设备可提高穿刺成功率,减少并发症的发生:随着超声技术的开展,深静脉穿刺成功率显著提高^[3],但提高穿刺成功率的前提是穿刺方向、探头在 B 超屏幕上显示必须在同一条线上,探头保持垂直,操作时手要稳,施加压力要小,针尖对准探头中心,这需要操作者精准计算,操作复杂。而本 B 超穿刺设备可在穿刺前用超声获得穿刺目标深

度、进针点距离和角度等数据,再将穿刺针通过可旋转穿刺针孔进行穿刺,或者在不精准计算的情况下由医生利用支架限制针头垂直对准目标进行穿刺,也能达到安全、高效、标准化穿刺的目的,可大大提高穿刺成功率,减少穿刺并发症的发生,提高护理人员工作效率。

3.2 使用 B 超穿刺设备可提高使用率:血管穿刺是重症医学科、麻醉科、肾内科、急诊科、心内科、血管外科的基本操作,每日业务量大、需求量大,因此 B 超及 B 超穿刺设备的临床应用也越来越广泛。为降低操作门槛,目前已有数种超声穿刺设备,但普遍存在操作范围小、角度小、不够精确等问题,临床应用不多。我们设计的 B 超穿刺设备通过滑动装置自由滑动调整刻度,对操作人员的门槛降低,且本设备可使用一次性材料制造,成本低,同时配合相应探头使用,可避免常见的消毒、院内感染问题,使用频率提高,从而提高穿刺准确度。

3.3 使用 B 超穿刺设备可提高教学质量:重症医学科作为重症医学的临床基地,医务人员不仅要对患者疾病全面了解,还需要熟练使用各种设备并掌握高精技术,因此,对重症医学科医务人员的教育有着不同寻常的特殊性和复杂性^[5-8]。目前临床超声引导下的穿刺操作需要操作者具有丰富的经验和熟练的手眼配合能力,方能穿刺成功。初学者容易出现穿刺过浅、过深从而导致针头在超声监测范围外,甚至误穿动脉等重要组织器官的情况,危及患者生命。我们设计的 B 超穿刺设备可根据超声获得的穿刺目标深度,直接得出穿刺距离及角度进行穿刺,初学者也能快速精准穿刺,从而提高教学质量,减轻患者痛苦。

综上所述, B 超穿刺设备在临床应用可达到安全穿刺、高效穿刺、标准化穿刺的目的,且可提高教学质量,使初学者也能快速精准穿刺,减轻患者痛苦,该设备操作简单,可提高工作效率,减少工作量,有一定的临床应用价值,但其实用性数据分析有待后续研究证实。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 张义娜,雷志锴.超声引导下深静脉穿刺置管术在肿瘤患者中的应用及体会[J].全科医学临床与教育,2014,12(4):451-452. DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2014.04.035.
- [2] 李铁刚,王娜娜,赵敏,急诊床旁超声引导下中心静脉置管可行性研究[J].中华危重病急救医学,2015,27(9):724-728. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.09.005.
- [3] 赵健.不同方式 B 超指导下深静脉置管在急诊科中的应用[J].中国实用医药,2020,15(29):47-49. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2020.29.016.
- [4] 马年斌,梁雷雨,万珍,等.静-动脉二氧化碳分压差和动-静脉氧含量差比值联合超声对重症感染性休克患者液体复苏的影响[J].中国中西医结合急救杂志,2019,26(5):524-528. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.05.004.
- [5] 刘燕清,孙斌,黄友贞.低温等离子灭菌技术对不同材质超声穿刺架损耗及灭菌效果的影响[J].临床医药实践,2022,31(6):472-475. DOI: 10.16047/j.cnki.cn14-1300/r.2022.06.012.
- [6] 董振辉,韩小宁,苑志勇,等.应用分层教学法改善硕士研究生在重症医学科的培养效果[J].中国中西医结合急救杂志,2022,29(2):234-237. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.02.023.
- [7] 方宗平,左文强,田晶,等.提高青年重症医学教师教学能力的思考[J].中华危重病急救医学,2020,32(3):371-373. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200102-00087.
- [8] Lin ZM, Hong YR, Liu CM, et al. PBL teaching in ultrasonography resident standardization training in the COVID-19 pandemic [J]. BMC Med Educ, 2022, 22(1): 512. DOI: 10.1186/s12909-022-03555-9.

(收稿日期:2022-12-08)
(责任编辑:保健媛 张耘菲 李银平)