

## 一种动脉穿刺针穿刺角度导向装置的设计与应用

殷梦兰<sup>1</sup> 刘宣言<sup>2</sup> 黄劼<sup>1</sup> 王蕾<sup>1</sup>

<sup>1</sup>嘉兴学院附属医院/嘉兴市第一医院, 浙江嘉兴 314001, <sup>2</sup>浙江中医药大学第二临床医学院, 浙江杭州 310053

殷梦兰现在浙江省海宁市海昌街道社区卫生服务中心, 浙江海宁 314400

通信作者: 黄劼, Email: 15888367897@139.com

**【摘要】** 动脉穿刺是临床治疗的重要手段,特别是在急危重症患者的治疗中占据不可忽视的地位。桡动脉因位置表浅、暴露少、患者配合度较高、穿刺后易于压迫止血等优点,是临床进行有创动脉血压监测和血气分析较常选择的动脉。以触摸脉搏法为代表的传统动脉穿刺方法依赖于医护人员过硬的穿刺技术,且需医师、患者、环境三者相互配合,才能顺利完成动脉穿刺,达到“一针见血”的穿刺效果,任意一方有所不足,均会使动脉穿刺的成功率降低,尤其对年轻的医务工作者而言,初学时常遇到较多困难。为解决以上问题,浙江省嘉兴市第一医院的医务人员设计了一种动脉穿刺针穿刺角度导向装置,并获得了国家实用新型专利(专利号: ZL 2019 2 2113631.5)。进行动脉穿刺时运用该装置辅助,将其固定在患者的手腕部位,辅助固定穿刺针进针方向,可使针头倾斜、精准地刺入动脉,成功完成操作。该装置不但使用方便,操作灵活,能帮助缺乏经验的医护人员更快地掌握动脉穿刺技巧,而且可减少动脉穿刺中的主客观因素影响,减少对患者的危害,增加患者对医务人员的信任度,降低医疗风险,从而提高了患者及社会满意度,值得在临床推广。

**【关键词】** 动脉穿刺; 导向装置; 穿刺成功率

**基金项目:** 国家实用新型专利(ZL 2019 2 2113631.5); 浙江省嘉兴市科技计划项目(2017AY33012); 浙江省嘉兴市医学重点学科建设项目(2019-fc-03)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.05.027

**Design and application of an artery puncture needle angle guide device** Yin Menglan<sup>1</sup>, Liu Xuanyan<sup>2</sup>, Huang Jie<sup>1</sup>, Wang Lei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Affiliated Hospital of Jiaxing University, the First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314001, Zhejiang, China; <sup>2</sup>The Second Clinical Medical College of Zhejiang Chinese Medicine University, Hangzhou 310053, Zhejiang, China

Yin Menglan works in Haichang Street Community Health Service Center of Haining City, Haining 314400, Zhejiang, China  
Corresponding author: Huang Jie, Email: 15888367897@139.com

**【Abstract】** At present, arterial puncture is an important means of clinical treatment, especially in the treatment of acute and critically ill patients, and it often occupies an irreplaceable and incapable of neglected position. Radial artery is often selected clinically for invasive arterial blood pressure monitoring and blood gas analysis, because of its advantages, such as shallow location, less exposure, relatively high degree of patient cooperation, easily to perform compression, hemostasis after puncture, etc. The traditional arterial puncture method represented by the touch pulse method depends on the excellent puncture technology of medical staff, and needs the cooperation of doctors, patients and environment to successfully complete the arterial puncture and achieve the puncture with very satisfactory effect of "getting to the point". If either party has any shortcomings, the success rate of arterial puncture will be reduced, especially for young medical workers, during initial learning period, they often meet various difficulties. In order to solve the above problems, the medical staff in the First Hospital of Jiaxing including the authors designed a kind of puncture angle guiding device of arterial puncture needle, and obtained the national utility new model patent (patent number: ZL 2019 2 2113631.5). When medical personnel performing the pulse puncture, the device is used to assist the puncture; the operator fixes it on the patient's wrist to help achieving a proper direction of puncture needle, making the needle incline and be inserted precisely into the radial artery to complete the arterial puncture successfully. The device is not only convenient to use, flexible to operate, easy for beginners to master the puncture skills more quickly, but also can reduce or avoid the influence of subjective and objective factors in performing arterial puncture, decrease the medical risks to patients' health, elevate the patients' confidence in medical staff and improve the satisfaction of the patients and the society, thus the device is worthy to be promoted clinically.

**【Key words】** Artery puncture; Guide device; Success rate of puncture

**Fund program:** National Practical Utility Model Patent of China (ZL 2019 2 2113631.5); Science and Technology Plan Project of Jiaxing City, Zhejiang Province (2017AY33012); Medical Key Discipline Construction Project of Jiaxing City, Zhejiang Province (2019-fc-03)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.05.027

动脉穿刺是使用动脉穿刺针刺入患者周围动脉(桡动脉等),进行抽血、输血、注射药物或插入特制导管进行相关检查(如经桡动脉路径介入治疗)的一项操作,在临床工作中占据不可忽视的地位。由于人体周围动脉管径细,压力高,管壁厚,搏动感强弱不一,活动度相对较大而难以定位,导致

动脉穿刺难度较大。而穿刺失败后易引起动脉痉挛、血管炎、血肿形成,增加再穿刺难度;且动脉常与神经相伴行,易造成神经损伤,引起相应支配功能受损。临床上呼吸衰竭等急危重症患者需要抽取血液进行血气分析及其他实验室检查以监测病情变化,调整治疗方案,因此必须反复进行动脉

穿刺采血。医务人员不能一次性穿刺成功,则需多次穿刺,难度增大,给患者增加痛苦,不但可能导致检验结果不准确,影响医生的诊断,增加医疗风险,而且可能造成穿刺不良事件,增加医疗成本,降低患者家属和社会满意度<sup>[1-2]</sup>。

临床上有多种不同的动脉穿刺方法,如触摸脉搏法、一字法、十字法、超声引导下动脉穿刺等。目前,以触摸脉搏法为代表的传统动脉穿刺方法在临床运用广泛,但该类方法相对盲目,成功率较低,且依赖于医务人员过硬的穿刺技术和强大的心理素质,对缺乏经验的医务工作者并不友好,容易出现针尖偏离预穿刺血管的情况,导致动脉血管壁、神经受损,穿刺成功率低<sup>[3-4]</sup>。超声引导下动脉穿刺的成功率较高,但需要超声科医师的配合以及设备支持,且多用于动脉穿刺置管以及冠脉介入治疗等,此法会明显延长穿刺时间,降低医务人员学习动脉穿刺采血和工作的效率,增加患者住院费用,非临床工作中的优选<sup>[5-6]</sup>。

对缺乏经验的医务工作者而言,动脉穿刺能成功做到“一针见血”,把握好进针的角度至关重要。动脉穿刺时,为准确将针头刺入患者动脉,针头应倾斜适宜的角度,如果针头倾斜角度不正确,往往会使针头无法刺入动脉或者刺入太深。而缺乏经验的医务工作者学习动脉穿刺时,往往掌握不好针头的倾斜角度而导致针头刺入失败。

为解决现有技术中的上述不足之处,笔者团队设计了一种动脉穿刺针穿刺角度导向装置,用于辅助穿刺,能够提高动脉穿刺的成功率,并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2019 2 2113631.5),现介绍如下。

### 1 动脉穿刺针穿刺角度导向装置的设计思路

动脉穿刺针穿刺角度导向装置主要用于在对患者进行动脉穿刺时,对动脉穿刺针头的倾斜角度进行导向以辅助穿刺,从而提高经验不足医务工作者的动脉穿刺成功率。在进行动脉穿刺时,将导向装置固定在患者手腕的穿刺部位,将穿刺针沿导向槽插入动脉中即可完成操作,使用方法简单,穿刺成功率高,能避免经验不足的医务工作者因掌握不好穿刺角度而使针头不能正确刺入动脉中或刺入太深所导致的穿刺失败。

### 2 动脉穿刺针穿刺角度导向装置的结构与使用方法

**2.1 装置结构(图 1):**动脉穿刺针穿刺角度导向装置由支撑块(图 1-1)、导向槽(图 1-2)、绑带(图 1-3)、子母扣(图 1-4)、调节扣(图 1-5)、针头(图 1-6)组成。支撑块的材质采用硬质聚氯乙烯材料,其第一侧面(图 1-7)上有导向槽,左右连接绑带,下有软垫层。导向槽在支撑块的内部,朝向第一侧面倾斜放置,槽底(图 1-8)的上端位于支撑块上表面,槽底下端位于支撑块的第一侧面与底面相交的棱边,槽底倾斜角度为

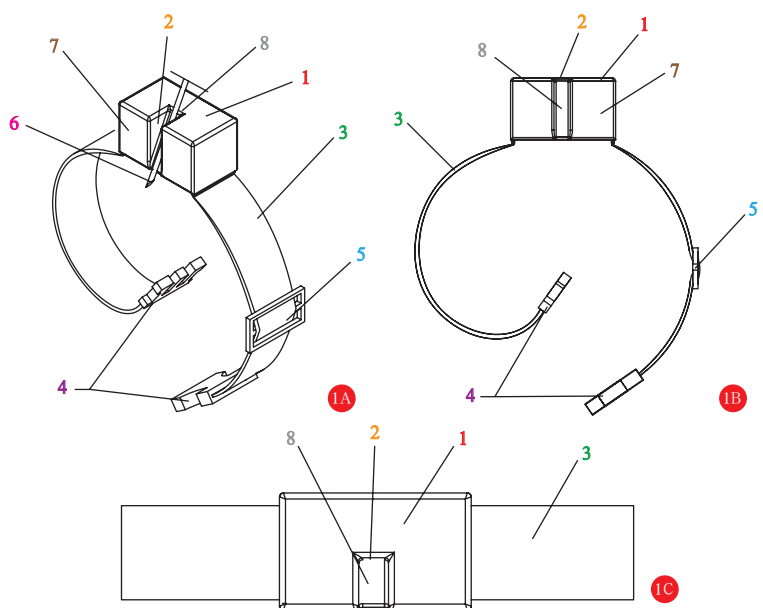
30°~45°,即桡动脉穿刺时针头倾斜的较佳角度<sup>[7]</sup>,槽底宽 3~5 mm,长 1 cm。绑带是将支撑块固定在患者手腕上的绑定结构,有左右两条,一端连接导向槽,另一端连接可调节和拆卸的子母扣,其中一条绑带上设有调节扣,子母扣亦可用魔术贴代替。

**2.2 使用方法:**应用动脉穿刺针穿刺角度导向装置辅助动脉穿刺时,将支撑块通过绑带和子母扣固定在患者的手腕上,由调节扣调节适当的绑带长度。将注射器的针头固定在导向槽内贴住槽底,导向槽对准将要穿刺的动脉,以此辅助针头倾斜、精准地刺入动脉中,完成操作。

### 3 讨论

**3.1 动脉穿刺“一针见血”的重要性:**我国人口众多,且已逐渐步入老龄化社会,随着急救学科及呼吸学科的发展,临床上大量患者需要抽取血液进行动脉血气分析,以判断呼吸功能和血液酸碱平衡,还有部分患者需要进行血液透析以缓解病情进展,或需要行血管介入术以确诊和采取相应治疗措施等,而以上的关键,就是动脉穿刺技术。因此,快速精准地进行动脉穿刺在临床工作中尤为重要。

动脉穿刺技术在临床工作中占据不可忽视的地位,但对操作者来说也是不小的挑战,尤其是缺乏经验的年轻医务工作者。一则由于动脉的先天条件不易穿刺,患者因疼痛刺激不能有效配合,造成动脉穿刺难度较大;二则呼吸衰竭等急危重症患者需行反复动脉穿刺,穿刺失败后会增加再穿刺的难度,易引起穿刺后并发症(如动脉痉挛、血管炎、血管塌陷、血肿形成、血栓等)。动脉穿刺“一针见血”可减轻患者生命体征波动及疼痛感,提高医务人员的操作自信心和工作质量,增加患者对医务人员的信任度,降低医疗风险,更提高了患者及社会满意度<sup>[8]</sup>。



注: 1A 为总体观, 1B 为正面观, 1C 为上面观; 1 为支撑块, 2 为导向槽, 3 为绑带, 4 为子母扣, 5 为调节扣, 6 为针头, 7 为第一侧面, 8 为导向槽槽底

图 1 一种动脉穿刺针穿刺角度导向装置的效果图

**3.2 传统动脉穿刺方法的缺点:**传统的动脉穿刺方法以触摸脉搏法为代表,通常选择桡动脉作为穿刺部位。桡动脉位置表浅,容易触及,患者配合度较高,穿刺后易于压迫,防止血肿形成,是临床进行有创动脉血压监测和血气分析较常选择的动脉。该穿刺方法相对盲目,依赖于医务人员过硬的穿刺技术和强大的心理素质,需要慎重对待不同年龄和素质的患者,定位动脉、把握角度、掌握力度、谨慎进针,都是需要不断学习和摸索的技巧与学问。行动脉穿刺的医务人员要有健康的体魄和强大的心理素质,才能做到操作时反应敏捷,保持良好的工作状态,同时需要患者恰当地予以配合。此外,工作环境也不容忽视,治疗室内要保持光线充足,空气流通,干净整洁,减少不必要的人员流动,创造整洁、安静的动脉穿刺环境。如此医师、患者、环境三者合一,才能顺利完成“一针见血”的动脉穿刺;而三者的依赖性均较高,任意一方有所不足,动脉穿刺的成功率便会降低。以上条件对于经验欠缺的医务工作者较难达到,极易因动脉定位固定困难,把握不好穿刺针进针角度,而使针尖偏离预穿刺血管,进而导致医师心理压力增大,患者配合度下降,导致首次动脉穿刺失败。

此外,临床上另一种使用频度较高的动脉穿刺方法为超声引导下的动脉穿刺,该方法穿刺成功率较高,但临床医务工作者对超声技术掌握有限,实施该方法需要超声科医师配合以及超声设备支持,会明显降低动脉穿刺效率,且不利于经验不足的医务工作者掌握动脉穿刺技术。近年来,我国学者对提高桡动脉穿刺成功率进行了不少尝试,如罗和国等<sup>[8]</sup>探讨穿刺处外用正红花油对桡动脉穿刺成功的影响,虽证明穿刺处外用正红花油有助于桡动脉穿刺成功,但研究要求在外用正红花油后 5 min 内进行穿刺,增加了医务人员的工作量,且正红花油气味有刺激性,可能降低患者依从性。田波等<sup>[9]</sup>探讨改良垫枕的运用对提高桡动脉穿刺成功率的影响,结果表明动脉穿刺采血时运用改良垫枕能提高一次穿刺成功率,但该研究未提出针对年轻医务工作者,培养其快速掌握动脉穿刺的方法。柴茂等<sup>[10]</sup>探讨压脉带阻断桡骨茎突远端对桡动脉穿刺置管成功率的影响,但研究要求进行该项操作人员为具有 3 年以上桡动脉穿刺经验的麻醉师,对缺乏经验的医务工作者没有太大的借鉴意义。目前,仍没有公认的适用于培养年轻医务工作者快速掌握动脉穿刺技术,提高其首穿成功率的最佳方法。

### 3.3 动脉穿刺针穿刺角度导向装置的优势

**3.3.1 支撑块的材质采用硬质材料(优选为聚氯乙烯材料),**避免绑定时支撑块因受力产生形变而使导向槽槽底的倾斜角度发生变化,从而无法达到动脉注射穿刺要求的角度,保证动脉穿刺的成功率。

**3.3.2 在支撑块的底部设置软垫层,与患者直接接触,增加患者舒适度;**同时由于软垫层形变,能使支撑块更好地贴合患者手腕,从而更易为患者所接受,更便于动脉穿刺操作。

**3.3.3 穿刺角度导向装置使用的穿刺针头可使用临床上动脉输液用普通针头,简单易得。**

**3.3.4 固定结构为两条绑带,其各自一端与支撑块下表面连接,另一端为可拆卸连接。可拆卸连接方式采用子母扣,能迅速将支撑块固定在患者手腕处,动脉注射完毕后可以迅速取下。此外可拆卸连接方式还可采用魔术贴,魔术贴的刺面和毛面分别与两条绑带连接,使操作简单快捷,保证动脉穿刺成功率的同时又能节约时间。**

**3.3.5 绑带的长度可通过调节扣调节。由于不同患者的手腕粗细不同,通过调节绑带长度可将支撑块牢固绑定在不同患者的手腕上,减少配置不同规格支撑块带来的成本浪费。**

**3.3.6 导向装置使用简单便捷,易为缺乏经验的年轻医务工作者掌握,帮助其把握动脉穿刺时的进针角度而更快掌握动脉穿刺技术,提高其首次穿刺成功率。**

综上所述,医务人员行动脉穿刺时,运用动脉穿刺针穿刺角度导向装置,将支撑块绑定在患者手腕上之后,将注射器的针头卡在导向槽内贴住槽底,导向槽对准将要穿刺的动脉,以此辅助针头倾斜,固定其进针方向,精准刺入动脉中,即可顺利完成动脉穿刺,避免针头无法刺入动脉或刺入太深。该装置不但使用方便,操作灵活,能帮助缺乏经验的医务人员更快地掌握动脉穿刺技巧;而且可有效减少动脉穿刺中的主客观因素影响,提高首次穿刺成功率,降低对患者健康的危害,增加其对医务人员的信任度,降低医疗风险,提高患者及社会满意度,值得在临床推广。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] 高伟,朱启勇,倪海滨,等.外周静脉血血气分析差异对复苏后感染性休克患者预后的预测价值[J].中华危重病急救医学,2018,30(8):722-726. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.08.002.
- [2] Wilson CL, Keefe D, Ehmann MR. New ultrasound technology is a useful training adjunct for invasive procedures[J]. AEM Educ Train, 2017, 1(4): 363-367. DOI: 10.1002/aet.10048.
- [3] 陈莉,赵兰花,张兰,等.改良桡动脉穿刺法提高新型冠状病毒肺炎病人动脉采血一次穿刺成功率的效果观察[J].护理研究,2020,34(6):941-942. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2020.06.004.
- [4] 袁炎.穿刺辅助器的设计与应用对提高桡动脉穿刺成功率的效果研究[J].临床医药实践,2019,28(7):541-544.
- [5] 吴林峰,林学正,虞思聪.超声引导在桡动脉穿刺置管中的应用[J].中国基层医药,2020,27(3):276-279. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2020.03.023.
- [6] 梁燕敏,王旭,李刚,等.超声辅助下经桡动脉与腕背支动脉穿刺行冠状动脉介入的效果评价[J].中国中西医结合急救杂志,2020,27(1):81-83. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.01.023.
- [7] 虎涛,程慧,郭婧.不同进针角度对桡动脉穿刺成功率的影响分析[J/CD].临床医药文献电子杂志,2019,6(13):119,121. DOI: 10.3877/j.issn.2095-8242.2019.13.097.
- [8] 罗和国,张明生,肖春莲,等.穿刺处外用正红花油对桡动脉穿刺成功的影响[J].中华麻醉学杂志,2010,30(1):108-109. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2010.01.031.
- [9] 田波,黄瑛琪,王艳军.改良垫枕在提高桡动脉穿刺成功率中的巧妙应用[J].中国老年保健医学,2019,17(4):131-132. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2019.04.050.
- [10] 柴茂,汪小海,徐鑫,等.压脉带阻断桡骨茎突远端对桡动脉穿刺置管成功率的影响[J].临床麻醉学杂志,2016,32(3):251-254. DOI: CNKI:SUN:LCMZ.0.2016-03-014.

(收稿日期:2021-01-20)