

· 临床研究 ·

动态针尖定位结合超声平面外技术对桡动脉穿刺置管成功率的影响

徐俏 秦金玲 叶思琦 严柯 李磊 史尔东

[摘要] 目的 探讨动态针尖定位技术结合超声平面外技术对桡动脉穿刺置管成功率的影响。方法 选择择期手术120例患者。随机分为动态针尖定位技术组(DN组)和常规短轴技术组(CN组)。记录两组患者的桡动脉直径、一次成功率、总成功率(5 min内)、成功完成穿刺置管的时间。结果 DN组桡动脉穿刺置管一次成功率(81.67% vs 58.33%)和5 min内总成功率(90.00% vs 71.67%)均高于CN组,差异均有统计学意义(χ^2 分别=7.78、6.51, $P < 0.05$)。DN组和CN组患者桡动脉直径分别为(2.82±0.76)mm和(2.95±0.81)mm,差异无统计学意义($t=0.86, P > 0.05$)。DN组和CN组患者成功完成穿刺置管的中位时间为60.00 s和69.00 s,差异无统计学意义($U=834.50, P > 0.05$)。结论 动态针尖定位技术能够提高超声引导短轴平面外桡动脉穿刺置管的成功率。

[关键词] 动态针尖定位; 超声引导; 桡动脉穿刺; 成功率

Effect of dynamic needle tip positioning technique combined with ultrasound out-of-plane on the success rate of radial artery catheterization XU Qiao, QIN Jinling, YE Siqi, et al. Department of Anesthesia, Yinzhou Hospital Affiliated to Medical School of Ningbo University, Ningbo 315040, China.

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of dynamic needle tip positioning technique combined with ultrasound out-of-plane technique on the success rate of radial artery catheterization. **Methods** A total of 120 patients who underwent elective surgery were enrolled and randomly divided into dynamic tip positioning technology group (group DN) and conventional short axis technology group (group CN). The diameter of the radial artery, the primary success rate, the success rate within 5 minutes, and the time of successfully complete catheterization were recorded. **Results** The primary success rate of radial artery puncture in the group DN (81.67% vs 58.33%) and the total success rate within 5 minutes (90.00% vs 71.67%) were higher than those in the group CN ($\chi^2=7.78, 6.51, P < 0.05$). The diameter of the radial artery in the group DN and group CN were 2.82±0.76 mm and 2.95±0.81 mm, respectively, with no significant difference ($t=0.86, P > 0.05$). The time of successfully complete catheterization of group DN and group CN were 60.00 s and 69.00 s, the difference was not statistically significant ($U=834.50, P > 0.05$). **Conclusion** Dynamic needle tip positioning technique can improve the success rate of ultrasound guided short-axis out-of-plane radial artery catheterization.

[Key words] dynamic needle tip positioning; ultrasound guided; radial artery puncture; success rate

超声应用的不断普及使得越来越多的临床医生选择超声引导技术进行桡动脉穿刺置管。平面外穿刺技术能够在超声图像中显现桡动脉周围的

组织结构及其与穿刺针的位置关系,有利于防止目标血管以外的组织结构损伤^[1,2]。但是,平面外扫查穿刺针时,针尖不易定位,容易出现穿刺成功而置管失败的情况。本次研究拟观察动态针尖定位技术结合超声平面外技术对桡动脉穿刺置管成功率的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2019年3月至2019年8月于宁波市鄞州人民医院进行择期手术的患者120例,

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2020.003.009

基金项目:浙江省医药卫生科技项目(2018ZH028)

作者单位:315040 浙江宁波,宁波市鄞州人民医院麻醉科(徐俏、叶思琦、严柯、李磊);中国科学院大学宁波华美医院麻醉科(秦金玲);宁波市鄞州区第二医院麻醉科(史尔东)

通讯作者:史尔东, Email: shierd@126.com

其中男性79例、女性41例;年龄20~65岁,平均年龄(50.01±9.84)岁,体重指数(23.14±2.03)kg/m²。纳入标准为:符合有创动脉压监测适应证的择期手术患者,ASA分级I~Ⅲ级。并排除:孕妇、休克、改良Allen试验阳性、3月内曾经接受过桡动脉置管、有外周血管疾病者。本次研究获本院医学伦理委员会批准,所有患者均在术前签署知情同意书。随机分为动态针尖定位技术组(DN组)和常规短轴技术组(CN组)。两组患者的年龄、性别比、体重指数和穿刺侧比较见表1。两组比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05)。

表1 两组患者一般情况比较

组别	<i>n</i>	性别比 (男/女)	年龄/岁	体重指数 /kg/m ²	穿刺侧 (左/右)
DN组	60	41/19	50.27 ± 10.07	23.01 ± 2.77	32/28
CN组	60	38/22	49.75 ± 9.78	24.57 ± 2.39	34/26

1.2 方法 所有患者于麻醉诱导前完成桡动脉穿刺置管。穿刺侧的选择根据手术要求和操作者习惯来决定。穿刺时体位均为平卧位,穿刺侧手臂略外展放置于手架上,手腕下放置软垫以使手掌背曲,穿刺部位充分暴露。穿刺部位以2%利多卡因皮下注射局麻,均选择20 G动脉留置套管针(由BD公司生产,1.1 mm × 45 mm)。穿刺前,所有患者均接受超声桡动脉短轴截面的扫描(由Sonosite公司生产),选择高频线阵探头,深度设置为20 mm,扫描部位为桡骨茎突水平,使用超声机器自带的测量软件进行桡动脉直径的测量。该操作者对患者分组不知情,且不参与穿刺置管操作。由3位熟练掌握超声引导技术的麻醉医生参与穿刺置管操作,每位医生分别完成两组患者穿刺置管各20例。

表2 两组患者桡动脉穿刺置管情况比较

组别	<i>n</i>	一次成功率/例(%)	5 min内总成功率/例(%)	穿刺置管时间/s	桡动脉直径/mm
DN组	60	49 (81.67) *	54 (90.00) *	60.00(40.50~ 90.00)	2.82 ± 0.76
CN组	60	35 (58.33)	43 (71.67)	69.00(34.00~113.00)	2.95 ± 0.81

注:*,与CN组比较, $P < 0.05$ 。

由表2可见, DN组桡动脉穿刺置管一次成功率和5 min内总成功率均高CN组,差异均有统计学意义(χ^2 分别=7.78、6.51, P 均<0.05)。DN组和CN组患者桡动脉直径比较,差异无统计学意义($t=0.86$, $P > 0.05$)。DN组和CN组患者成功完成穿刺置管的时间比较,差异无统计学意义($U=834.50$, $P > 0.05$)。

1.2.1 动态针尖定位技术^[3-5] 超声扫描并获取短轴桡动脉图像,使桡动脉位于中线标记线上,穿刺针以30°~40°的角度于动脉正上方刺入皮肤,并于超声图像上显现高回声的针尖。然后,超声探头往近端移动直到针尖从超声图像中消失。穿刺针缓慢推进,直到在超声图像上再次看到针尖。重复上述步骤,直到针尖进入桡动脉管腔内,之后压低针干继续重复上述步骤,使穿刺针在管腔内前进约5 mm,前进过程中保持针尖始终位于动脉管腔的中心位置。退出穿刺针,置入导管。

1.2.2 常规短轴技术 超声扫描并获取短轴桡动脉图像,使桡动脉位于中线标记线上,针和导管以30°~40°向桡动脉前进,直到在针座中观察到血液回流。然后,压低针干继续进针2 mm,如果血液回流依然通畅,则退出穿刺针,置入导管。

1.3 观察指标 观察两组患者的桡动脉直径、一次成功率、总成功率(5 min内)、成功完成穿刺置管的时间。穿刺置管时间于操作者放置超声探头时开始计时,以置入导管并连接压力换能器见动脉波形时停止计时。如果在5 min内未放置成功,则结束试验,记为穿刺失败。

1.4 统计学方法 采用GraphPad Prism 8.0进行统计分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。组间比较采用独立两样本 t 检验。计数资料以例数(百分数)表示,采用 χ^2 检验。符合偏态分布的计量资料以中位数(四分位数)表示,采用非参数Mann-Whitney检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者桡动脉穿刺置管情况、一次成功率和5 min内总成功率比较表2。

3 讨论

成功的桡动脉穿刺置管可分解为2个独立的步骤:针芯进入血管和导管进入血管^[6]。常规的超声引导短轴技术导致置管失败的原因更多是由于第二个步骤的失败。这是由于短轴技术不能准确定位针尖,针尖可能仅部分进入血管腔或位于动脉前

壁和动脉后壁中,此时推送导管往往会导致导管推送受阻或导管滑出动脉管腔^[6,7]。Berk等^[7]的研究显示,与超声引导长轴技术相比,短轴技术存在更高的动脉后壁损伤率和血肿发生率。本次研究采用动态针尖定位技术实时跟踪针尖位置,引导针尖在进入动脉管腔后继续前行一段距离,以确保导管完全进入动脉管腔。同时,针芯在管腔内前行的过程中,始终将针尖放置于动脉管腔的中心位置,以防止动脉管壁的损伤。本次研究结果显示,动态针尖定位技术组桡动脉穿刺置管一次成功率和5 min内总成功率均高于常规的短轴技术(P 均 <0.05),表明动态针尖定位技术相比常规的短轴技术具有更高的一次成功率和总成功率,提示该技术可提高短轴引导桡动脉置管成功率的有效性。在操作中,动态针尖定位技术相比常规短轴技术多了血管腔内引导进针的步骤,但本次研究结果显示,两种方法成功完成穿刺置管的时间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。可见动态针尖定位技术并未额外增加操作时间。较小的桡动脉直径和操作者超声使用经验的缺乏是动脉穿刺置管失败的重要因素^[8]。在本次研究中,两组患者的桡动脉直径比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。此外,本次研究固定3位超声穿刺经验丰富的操作者,以排除人为因素的干扰。若是对于初学者,可能得出不同的试验结果,因为该技术需要操作者能够熟练而精准的使用超声实时引导技术,而且动态针尖定位技术的学习曲线和掌握时间可能长于常规的短轴技术。

综上所述,动态针尖定位技术能够提高超声引导短轴平面外桡动脉穿刺置管的成功率。

参考文献

- 1 Tang L, Wang F, Li Y, et al. Ultrasound guidance for radial artery catheterization: an updated meta-analysis of randomized controlled trials[J]. PLoS One, 2014, 9 (11): e111527.
- 2 Ueda K, Bayman EO, Johnson C, et al. A randomised controlled trial of radial artery cannulation guided by Doppler vs palpation vs ultrasound[J]. Anaesthesia, 2015, 70 (9): 1039-1044.
- 3 Clemmesen L, Knudsen L, Sloth E, et al. Dynamic needle tip positioning—ultrasound guidance for peripheral vascular access: A randomized, controlled and blinded study in phantoms performed by ultrasound novices[J]. Ultraschall Med, 2012, 33 (7): E321-E325.
- 4 Kiberenge RK, Ueda K, Rosauer B. Ultrasound-guided dynamic needle tip positioning technique versus palpation technique for radial arterial cannulation in adult surgical patients: A randomized controlled trial[J]. Anesth Analg, 2018, 126(1): 120-126.
- 5 Hanada S, Van Winkle MT, Subramani S, et al. Dynamic ultrasound-guided short axis needle tip navigation technique vs. landmark technique for difficult saphenous vein access in children: a randomised study[J]. Anaesthesia, 2017, 72(12): 1508-1515.
- 6 Quan Z, Tian M, Chi P, et al. Modified short-axis out-of-plane ultrasound versus conventional long-axis in-plane ultrasound to guide radial artery cannulation: a randomized controlled trial[J]. Anesth Analg, 2014, 119(1): 163-169.
- 7 Berk D, Gurkan Y, Kus A, et al. Ultrasound-guided radial arterial cannulation: long axis/inplane versus short axis/out-of-plane approaches?[J]. J Clin Monit Comput, 2013, 27(3): 319-324.
- 8 Ueda K, Bayman EO, Johnson C, et al. A randomised controlled trial of radial artery cannulation guided by Doppler vs palpation vs ultrasound[J]. Anaesthesia, 2015, 70 (9): 1039-1044.

(收稿日期 2019-09-24)

(本文编辑 蔡华波)