

· 临床研究 ·

掌上超声定位在桡动脉穿刺置管中的临床应用

李继 陈堃 柯希建 梅伟

【摘要】 目的 评价掌上超声定位在桡动脉穿刺置管中的临床应用效果。**方法** 择期手术拟行桡动脉穿刺置管术的患者 210 例,男 146 例,女 64 例,年龄 18~70 岁,ASA I~III 级。按随机数字表法将患者分为三组,每组 70 例:触摸组(C 组),使用传统触摸法定位桡动脉进行穿刺置管;掌上超声组(U1 组),使用 GE Vscan 掌上超声定位桡动脉短轴平面外法进行穿刺置管;普通超声组(U2 组),使用普通便携式超声定位桡动脉短轴平面外法进行穿刺置管。所有患者穿刺前均行超声检查,测量并记录桡动脉的直径及桡动脉前壁距皮肤表面的垂直距离(深度);记录首次穿刺成功、穿刺次数 ≤ 3 次的例数、穿刺次数、穿刺时间和穿刺部位血肿的发生情况。**结果** 三组桡动脉直径、深度差异均无统计学意义。与 C 组比较,U1 组和 U2 组首次穿刺成功率和穿刺次数 ≤ 3 次的比例明显升高,穿刺次数明显减少,穿刺时间明显缩短,穿刺血肿发生率明显降低($P < 0.05$);U1 组与 U2 组上述各指标差异均无统计学意义。**结论** 超声是桡动脉穿刺置管中一种极有价值的辅助手段,同时掌上超声可作为普通超声的良好替代选择。

【关键词】 掌上超声;超声检查;桡动脉;导管插入术;外周

Clinical application of pocket-sized ultrasound localization on radial artery cannulation LI Ji, CHEN Kun, KE Xijian, MEI Wei. Department of Anesthesiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China
Corresponding author: KE Xijian, Email: kexijian@hust.edu.cn

【Abstract】 Objective To assess the clinical application effect of pocket-sized ultrasound-guided radial artery cannulation. **Methods** Two hundreds and ten patients undergoing elective surgery, 146 males and 64 females, aged 18-70 years, ASA physical status I-III, were scheduled for radial arterial catheterization. The patients were randomly divided into three groups ($n=70$ each): control group (group C), pocket-sized ultrasound group (group U1) and conventional portable ultrasound group (group U2). In group C, the radial artery catheter placement were performed by traditional palpation method. In group U1, the radial artery cannulation were achieved by GE Vscan pocket-sized ultrasound guidance. In groups U2, the ultrasound-guided radial artery catheterization were completed by conventional portable ultrasound. Before radial arterial cannulation, the diameter of radial artery and the distance between skin to artery in ultrasound images were measured and recorded. The first attempt success rate, cases that punctured less than 3 times, the number of attempts, successful cannulation time and potential complications were recorded. **Results** There was no statistic significant difference in the hemodynamic parameters, the diameter and the depth of radial artery among three groups. Compared with group C, patients in the other groups had higher first attempt success rate and greater proportion of cases that punctured less than 3 times, fewer placement attempts, shorter catheterization time, and lower incidence of the complication of hematoma ($P < 0.05$). There was no significant difference between groups U1 and U2 among these characteristics. **Conclusion** Ultrasound is a valuable adjunct to radial arterial catheter insertion. The pocket-sized ultrasound may be a good alternative option to guide radial artery catheter placement.

【Key words】 Pocket-sized ultrasound; Ultrasonography; Radial artery; Catheterization; Peripheral

DOI:10.12089/jca.2018.02.004

作者单位:430030 武汉市,华中科技大学同济医学院附属同济医院麻醉科

通信作者:柯希建,Email: kexijian@hust.edu.cn

近年来随着可视化技术的发展,超声引导下血管穿刺已经成为临床麻醉、重症医学中的常规技术。与此同时,超声设备的硬件条件也日益更新。掌上超声是新一代的便携式超声仪,具有尺寸小

巧、携带方便、功能实用、操作简单的优点。有研究表明, Vscan 掌上超声已经成功应用于心脏、腹部、泌尿系统和产科的检查评估^[1~4]。掌上超声在血管穿刺定位中, 特别是对于管径相对细小的桡动脉, 能否达到常规便携超声的临床效果, 目前尚未见报道。本研究拟评价掌上超声定位用于桡动脉穿刺置管的效果和安全性, 为其临床应用提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院医学伦理委员会批准(TJ-IRB20160920), 并与患者签署知情同意书。选择我院 2016 年 4~12 月择期手术拟行桡动脉穿刺置管患者, 性别不限, 年龄 18~70 岁, ASA I~III 级。排除标准: 有严重凝血功能障碍, 穿刺部位感染, Allen 试验阳性, 外周血管疾病等患者。采用随机数字表法将患者分为三组: 触摸组(C 组)、掌上超声组(U1 组)和普通超声组(U2 组)。

操作方法 患者入手术室后常规监测 ECG、NIBP、HR、SpO₂。建立静脉通路, 静脉注射咪达唑仑 0.5~1 mg 和舒芬太尼 5~10 μ g, 面罩吸氧(5 L/min)。患者平卧, 左前臂外展 90°, 腕部下方垫薄枕, 掌心向上, 手掌背伸后固定。常规消毒铺巾, 超声探头套好一次性无菌保护套, 用 2%利多卡因进行穿刺处局部浸润麻醉。穿刺针选用 20 G BD Insite 留置针。U1 组采用 Vscan 掌上超声仪高频线阵探头(6~13 MHz)。超声探头对血管做短轴切面扫查, 适当调整深度、增益, 并移动探头使动脉处于屏幕正中, 针尖靠探头 2 mm 进针, 进针角度约 45°, 使用平面外法在超声引导下将高回声亮点的针尖引导至桡动脉管腔中, 压低针尾, 再进针 2~3 mm, 进针过程中始终保持针尖位于桡动脉管腔内, 然后置管, 拔出针芯, 最后再连接压力换能器显示动脉压力波形确认置管成功。U2 组采用 M-Turbo 便携式超声仪高频线阵探头(6~13 MHz), 操作方法同 U1 组。C 组以左手手指在桡骨茎突水平内侧触摸桡动脉搏动后右手持穿刺针穿刺, 针与皮肤成 30°, 当刺破桡动脉见针尾回血后,

压低针尾, 再进针 2~3 mm, 送入套管, 拔出针芯后接动脉换能器监测血压。C 组 3 次穿刺不成功则改用超声定位进行穿刺, U1 和 U2 组 3 次穿刺不成功改换另一侧桡动脉进行穿刺。所有操作均由同一名麻醉科主治医师完成。

观察指标 穿刺前均用普通便携式超声仪行超声检查, 测量并记录桡骨茎突水平桡动脉的直径和桡动脉前壁距皮肤的垂直距离(深度); 记录首次穿刺成功、穿刺次数 ≤ 3 次的例数、穿刺次数(包括同一位点反复穿刺和换点穿刺次数)及穿刺时间(从针尖刺入皮肤到置管成功的时间); 记录穿刺部位血肿的发生情况。

统计分析 采用 SPSS 18.0 统计软件进行分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用单因素方差分析; 计数资料以例数和百分比(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 210 例患者, 每组 70 例。三组患者性别、年龄、身高、体重、ASA 分级、桡动脉直径和深度差异无统计学意义(表 1)。

与 C 组比较, U1 组和 U2 组首次穿刺成功率和穿刺次数 ≤ 3 次的比例明显升高, 穿刺次数明显减少, 穿刺时间明显缩短, 穿刺血肿发生率明显降低(P<0.05); U1 组与 U2 组上述指标差异无统计学意义(表 2)。C 组 15 例穿刺失败患者改用普通便携式超声定位后均获得穿刺成功, 其中 2 例在原地穿刺成功, 13 例发生血肿换点穿刺成功; U1 组有 1 例穿刺失败发生血肿改换另一侧桡动脉后穿刺成功; U2 组全部穿刺成功, 无一例发生血肿。

讨 论

本研究结果显示, 在桡动脉穿刺置管中掌上超声与普通超声比较同样具有良好的一致性。掌上超声虽然体积小、价格便宜, 但成像质量高, 完

表 1 三组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	身高 (cm)	体重 (kg)	ASA I/II/ III 级(例)	桡动脉直径 (mm)	桡动脉深度 (mm)
C 组	70	49/21	53.1 $\pm$ 13.3	166.2 $\pm$ 7.2	63.7 $\pm$ 11.9	21/46/3	2.5 $\pm$ 0.6	2.3 $\pm$ 0.9
U1 组	70	45/25	51.3 $\pm$ 15.0	168.8 $\pm$ 6.7	64.3 $\pm$ 13.3	25/45/0	2.5 $\pm$ 0.7	2.5 $\pm$ 0.8
U2 组	70	52/18	55.0 $\pm$ 11.4	165.9 $\pm$ 7.5	63.1 $\pm$ 10.3	18/50/2	2.6 $\pm$ 0.5	2.0 $\pm$ 1.0

表 2 三组患者穿刺情况的比较

组别	例数	首次穿刺成功 [例(%)]	穿刺次数≤3 次 [例(%)]	穿刺次数 (次)	穿刺时间 (s)	血肿 [例(%)]
C 组	70	36(51.4)	55(78.5)	1.8±0.9	42.5±31.2	13(18.6)
U1 组	70	50(71.4) ^a	69(98.5) ^a	1.3±0.6 ^a	27.5±21.2 ^a	1(1.4) ^a
U2 组	70	56(80.0) ^a	70(100.0) ^a	1.2±0.5 ^a	23.1±18.5 ^a	0(0) ^a

注:与 C 组比较, ^a $P<0.05$

全可以满足临床上超声引导桡动脉穿刺置管的需要。

动脉穿刺置管是重大手术和急危重症患者连续动态血压监测和重复采集动脉血样的常规处理措施。因桡动脉位置表浅、易于置管、并发症少,同时手部侧支循环丰富,是临床最常选择的部位^[5]。随着可视化技术的发展,越来越多的临床医师更愿意在超声引导下进行桡动脉穿刺置管,尤其是在婴幼儿、严重低血压、病理性肥胖和动脉硬化症等特殊患者群体中。超声的优势在于可以实时观察到血管和穿刺针、提高穿刺成功率、减少进针次数、缩短操作时间以及降低血肿等穿刺相关并发症的发生率^[5,6]。传统的超声设备价格昂贵、使用不便,而 Vscan 掌上超声仪体积小、重量轻,价格相对低廉,而且成像清晰。Dharma 等^[7]通过对 1 706 例患者进行超声检查测得桡动脉平均直径为 2.8 mm,而本研究测得桡动脉平均直径为 2.5 mm,略小于前者的研究结果,这对超声成像质量有更高的要求。

本研究中两超声组均采用的是短轴平面外法进行操作。目前超声引导桡动脉穿刺置管主要有两种方法:短轴平面外法和长轴平面内法。不过也有研究者,如梅伟等^[8]将两种方法结合起来应用于循环不稳定的患者。Berk 等^[9]报道使用长轴平面外法比短轴平面内法穿刺时间更短、首次穿刺成功率更高。而 Sethi 等^[10]研究表明两种方法的首次穿刺成功率和穿刺时间差异无统计学意义。究竟哪一种方法在桡动脉穿刺置管中更具优势,目前还存在争议。根据临床经验,对于操作熟练的麻醉医师两者没有太大差异,但是长轴平面内法学习难度大、不易掌握,而且操作中所需的扫描时间更长,故本院更倾向于使用短轴平面外法进行操作。

综上所述,在桡动脉穿刺置管中超声引导技术可有效提高穿刺成功率、减少穿刺次数、缩短穿刺时间及降低穿刺并发症发生率,而掌上超声则是普通便携超声良好的替代选择。当然,由于本研究样

本量有限,而且研究人群为一般成年患者,对于婴幼儿、严重低血压、病理性肥胖和动脉硬化症等特殊人群的结果有待进一步的研究探讨。

参 考 文 献

- [1] Kitada R, Fukuda S, Watanabe H, et al. Diagnostic accuracy and cost-effectiveness of a pocket-sized transthoracic echocardiographic imaging device. Clin Cardiol, 2013, 36(10): 603-610.
- [2] Arishenkoff S, Eddy C, Roberts JM, et al. Accuracy of spleen measurement by medical residents using hand-carried ultrasound. J Ultrasound Med, 2015, 34(12): 2203-2207.
- [3] Daurat A, Choquet O, Bringuier S, et al. Diagnosis of post-operative urinary retention using a simplified ultrasound bladder measurement. Anesth Analg, 2015, 120(5): 1033-1038.
- [4] Bruns RF, Menegatti CM, Martins WP, et al. Applicability of pocket ultrasound during the first trimester of pregnancy. Med Ultrason, 2015, 17(3): 284-288.
- [5] Miller AG, Bardin AJ. Review of ultrasound-guided radial artery catheter placement. Respir Care, 2016, 61(3): 383-388.
- [6] White L, Halpin A, Turner M, et al. Ultrasound-guided radial artery cannulation in adult and paediatric populations: a systematic review and meta-analysis. Br J Anaesth, 2016, 116(5): 610-617.
- [7] Dharma S, Kedev S, Patel T, et al. Radial artery diameter does not correlate with body mass index: a duplex ultrasound analysis of 1706 patients undergoing trans-radial catheterization at three experienced radial centers. Int J Cardiol, 2017, 228: 169-172.
- [8] 梅伟, 金传刚, 张毅, 等. 超声定位与盲法用于创伤后循环不稳患者桡动脉穿刺的比较. 临床外科杂志, 2011, 19(3): 199-201.
- [9] Berk D, Gurkan Y, Kus A, et al. Ultrasound-guided radial arterial cannulation: long axis/in-plane versus short axis/out-of-plane approaches? J Clin Monit Comput, 2013, 27(3): 319-324.
- [10] Sethi S, Maitra S, Saini V, et al. Comparison of short-axis out-of-plane versus long-axis in-plane ultrasound-guided radial arterial cannulation in adult patients: a randomized controlled trial. J Anesth, 2017, 31(1): 89-94.

(收稿日期:2017-08-14)