

· 论 著 ·

二维灰阶血流成像联合彩色多普勒血流成像引导大面积烧伤患者经创面动脉穿刺置管的效果



蔡夺 吴巍巍 张丹丹 迟茗云 马岩 程丹 周妍 赵秋艳

吉林大学第一医院烧伤外科, 长春 130021

通信作者: 吴巍巍, Email: 1070065529@qq.com

【摘要】 目的 探讨二维灰阶血流成像(以下简称 B-flow)联合彩色多普勒血流成像(CDFI)引导大面积烧伤患者动脉穿刺置管的效果。 方法 2017 年 1 月—2019 年 1 月, 吉林大学第一医院收治的 67 例大面积烧伤患者符合入选标准, 纳入本前瞻性随机对照研究。按照随机数字表法将患者分为单纯 CDFI 组 35 例(男 23 例、女 12 例)和 B-flow + CDFI 组 32 例(男 22 例、女 10 例), 其年龄分别为 19~60、18~58 岁。根据病情进展, 择机进行动脉穿刺置管, 操作过程中单纯 CDFI 组患者仅采用 CDFI 引导, B-flow + CDFI 组患者联合应用 B-flow 和 CDFI 引导。以首次置管为基础, 统计 2 组患者置管部位, 一次穿刺置管成功、回针后复穿置管成功及置管失败的发生率, 置管耗时, 置管后 3 d 内创面脓毒症、导管相关性血流感染及动脉血栓发生情况。对数据行独立样本 t 检验和 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法检验。 结果 (1) 患者均经创面置管, 2 组患者置管部位比较, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.574, P > 0.05$)。 (2) B-flow + CDFI 组患者一次穿刺置管成功率为 81.25% (26/32), 明显高于单纯 CDFI 组的 51.43% (18/35), $\chi^2 = 6.594, P < 0.05$; 置管失败率为 3.12% (1/32), 明显低于单纯 CDFI 组的 20.00% (7/35), $P < 0.05$; 回针后复穿置管成功率与单纯 CDFI 组相近 ($\chi^2 = 1.029, P > 0.05$)。 (3) B-flow + CDFI 组患者置管耗时为 (15.7 ± 1.1) min, 明显短于单纯 CDFI 组的 (17.1 ± 2.2) min ($t = 11.316, P < 0.01$)。 (4) 单纯 CDFI 组患者置管后 3 d 内创面脓毒症和导管相关性血流感染发生率分别为 2.86% (1/35)、0, 与 B-flow + CDFI 组的 0 和 3.12% (1/32) 相近 ($P > 0.05$); B-flow + CDFI 组患者置管后 3 d 内动脉血栓发生率为 0, 明显低于单纯 CDFI 组的 20.00% (7/35), $P < 0.05$ 。 结论 相较于单纯 CDFI, B-flow 联合 CDFI 可以提高大面积烧伤患者经创面动脉穿刺置管成功率, 缩短置管耗时, 并可以有效降低置管后动脉血栓发生率, 具有很好的临床应用价值。

【关键词】 烧伤; 超声检查; 二维灰阶血流成像; 彩超多普勒超声; 动脉穿刺置管

DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20190309-00099

Effects of two dimensional gray-scale blood flow imaging combined with color Doppler flow imaging in guiding arterial puncture and catheterization through wounds in patients with large burns

Cai Duo, Wu Weiwei, Zhang Dandan, Chi Mingyun, Ma Yan, Cheng Dan, Zhou Yan, Zhao Qiuyan

Department of Burn Surgery, the First Hospital of Jilin University, Changchun 130021, China

Corresponding author: Wu Weiwei, Email: 1070065529@qq.com

【Abstract】 Objective To explore the effects of two dimensional gray-scale blood flow imaging (hereinafter referred to as "B-flow") combined with color Doppler flow imaging (CDFI) in guiding arterial puncture and catheterization through wounds in patients with large burns. **Methods** Sixty-seven patients with large burns who met the inclusion criteria and hospitalized in the First Hospital of Jilin University from January 2017 to January 2019 were enrolled in the prospectively randomized control study. According to the random number table, CDFI alone group was allocated with 35 patients (23 males and 12 females) and B-flow + CDFI group with 32 patients (22 males and 10 females), aged 19–60 and 18–58 years, respectively. According to the progress of the disease, arterial puncture and catheterization were performed in the right time. During the operation, CDFI was used alone for guidance in patients of CDFI alone group, while B-flow and CDFI were used together for guidance in patients of B-flow + CDIF group. Based on the first time of catheterization, the catheterization location, one-time catheterization success rate, post-back stitching re-catheterization success rate, catheterization failure rate, catheterization duration, and incidences of wound sepsis, catheter-related bloodstream infection, and arterial thrombosis within post catheterization day (PCD)

3 of patients in the two groups were recorded. Data were statistically analyzed with the independent-sample *t* test, chi-square test or Fisher's exact probability test. **Results** (1) All the patients underwent catheterization through wounds, and there was no statistically significant difference in catheterization location of patients between the two groups ($\chi^2 = 0.574, P > 0.05$). The one-time catheterization success rate of patients in B-flow + CDFI group was 81.25% (26/32), which was obviously higher than 51.43% (18/35) in CDFI alone group ($\chi^2 = 6.594, P < 0.05$). The catheterization failure rate of patients in B-flow + CDFI group was 3.12% (1/32), which was obviously lower than 20.00% (7/35) in CDFI alone group ($P < 0.05$). The post-back stitching re-catheterization success rate of patients was similar between the two groups ($\chi^2 = 1.029, P > 0.05$). (3) The catheterization duration of patients was (15.7 ± 1.1) min in B-flow + CDFI group, which was obviously shorter than (17.1 ± 2.2) min in CDFI alone group ($t = 11.316, P < 0.01$). (4) Within PCD 3, the incidences of wound sepsis and catheter-related bloodstream infection of patients in CDFI alone group were 2.86% (1/35) and 0, close to 0 and 3.12% (1/32) in B-flow + CDFI group ($P > 0.05$); the incidence of arterial thrombosis of patients in B-flow + CDFI group was 0, which was obviously lower than 20.00% (7/35) in CDFI alone group ($P < 0.05$). **Conclusions** Compared with CDFI alone, B-flow combined with CDFI can improve the success rate of arterial puncture and catheterization through wounds in large area burn patients, shorten the catheterization duration, and effectively reduce the incidence of arterial thrombosis after catheterization, with a good clinical application value.

【Key words】 Burns; Ultrasonography; Two dimensional gray-scale blood flow imaging; Color Doppler flow imaging; Arterial puncture and catheterization

DOI: 10.3760/ema.j.cn501120-20190309-00099

大面积烧伤患者由于损伤面积大、动脉血管穿刺部位局限,常需经烧伤创面行穿刺置管以监测血流动力学和容量的变化^[1],从而为危重患者的病情评估、判断、治疗提供可靠依据^[2]。但由于烧伤早期创面破溃、微循环较差、血液处于高凝状态,后期创面易形成焦痂、瘢痕、血栓等因素使得动脉搏动不易触及^[3-5],给临床动脉穿刺置管带来严峻考验。目前,临床中常使用彩色多普勒血流成像(CDFI)引导动脉穿刺置管^[6-8],但因其对微弱信号的血流显影不充分、存在彩色外溢及角度限制等问题^[9],影响了大面积烧伤患者动脉穿刺置管的准确性及成功率。二维灰阶血流成像(以下简称 B-flow)可以克服以上不足,能清晰显示血流信息、血流动力学变化以及血管壁与周围组织的解剖关系,并能及时分辨血管内细小血栓的形成^[10-11]。研究显示,B-flow 与 CDFI 相比提高了对微弱血流回声信号的灵敏度,在血管有明显血流动力学病变时,其血流回声信号的灵敏度高于 CDFI^[12]。然而 B-flow 联合 CDFI 引导大面积烧伤患者经创面动脉穿刺置管的效果目前尚不清楚。为此,吉林大学第一医院(下称笔者单位),从 2017 年开始将 B-flow 联合 CDFI 应用到需要行动脉穿刺置管的大面积烧伤患者中,观察二者联合引导患者动脉穿刺置管的效果,以期为该类患者的动脉穿刺置管提供新的引导方法。

1 对象与方法

本研究为前瞻性随机对照研究,研究方案通过笔者单位伦理委员会批准,批号:伦审字 2017056,患

者均签署知情同意书。

1.1 入选标准

纳入标准:年龄 ≥ 18 岁且 ≤ 60 岁,烧伤总面积 ≥ 50% TBSA,体质指数 18 ~ 29 kg/m²,需要行动脉穿刺置管。排除标准:外周血管疾病、Allen 试验异常。剔除标准:同一部位反复穿刺 ≥ 2 次,置管前超声可见动脉血栓。

1.2 临床资料

2017 年 1 月—2019 年 1 月,笔者单位收治 74 例满足纳入与排除标准要求的大面积烧伤患者,纳入本研究。按照随机数字表法将患者分为单纯 CDFI 组 37 例和 B-flow + CDFI 组 37 例,在置管前单纯 CDFI 组和 B-flow + CDFI 组分别有 2、5 例患者超声显示有动脉血栓,予以剔除。单纯 CDFI 组和 B-flow + CDFI 组各剩余 35、32 例患者,前一组患者中男 23 例、女 12 例,年龄为 19 ~ 60 岁,烧伤总面积为 53% ~ 92% TBSA;后一组患者中男 22 例、女 10 例,年龄为 18 ~ 58 岁,烧伤总面积为 50% ~ 95% TBSA。2 组患者在性别、年龄、烧伤总面积、烧伤深度方面比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

1.3 超声引导下经创面动脉穿刺置管及维护

动脉穿刺置管的时机以患者治疗需求为准,由医师评估患者病情,多在烧伤早期或病情危重阶段,需要动态监测患者血流动力学变化及容量时进行穿刺。按照动脉穿刺置管要求选择穿刺部位,桡动脉、肱动脉、足背动脉或股动脉中任意其一即可。

1.3.1 动脉穿刺置管方法 2 组患者的动脉穿刺置管由同一名超声科医师和同一名具有 10 年临

表 1 2 组需行动脉穿刺置管的大面积烧伤患者一般资料比较

组别	例数	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	性别[例(%)]		烧伤总面积(%TBSA, $\bar{x} \pm s$)	烧伤深度[例(%)]		
			男	女		浅Ⅱ度	深Ⅱ度	Ⅲ度
单纯 CDFI 组	35	39 ± 11	23 (65.71)	12 (34.29)	68 ± 14	6 (17.14)	17 (48.57)	12 (34.29)
B-flow + CDFI 组	32	39 ± 11	22 (68.75)	10 (31.25)	68 ± 13	7 (21.88)	15 (46.88)	10 (31.25)
<i>t</i> 值		0.249	—		-0.020	—		
χ^2 值		—	0.557		—	0.250		
<i>P</i> 值		0.804	0.792		0.984	0.883		

注:CDFI 为彩色多普勒血流成像,B-flow 为二维灰阶血流成像,TBSA 为体表总面积,“—”表示无此统计量值

床工作经验的护士共同协作完成。B-flow + CDFI 组:(1)将 500 mL 生理盐水置于加压袋内,将加压袋内压强调节至 39.9 kPa。(2)将前述生理盐水接入 MX9505T 型有创动脉压力传感器组件管路[史密斯医疗器械(北京)有限公司],并进行排气。(3)充分暴露动脉置管部位。(4)用无菌薄膜包裹 Logiq9 型 CDFI 诊断仪[通用电气(中国)有限公司,备有 B-flow 显示功能,探头频率为 6~10 MHz]探头,将探头置于穿刺部位。(5)开启 CDFI 功能,根据血流及音频信号并结合显示屏搏动信号特点,快速找到动脉搏动位置。(6)探查血管条件。切换 B-flow 功能,对微弱血流信号进行加强处理,以探头纵切面探查动脉血管条件及走向,观察血管内径、管壁厚度、管壁距体表距离及有无微小血栓形成,选择合适的动脉进行导管留置。(7)确认穿刺位置。将探头转换成横切面,使探头中点与动脉横切面位于同一点,用亚甲蓝标记此点,作为动脉穿刺的体表位置。(8)皮肤消毒。选用 5 g/L 的碘伏消毒穿刺点及周围 10 cm × 10 cm 范围内皮肤。(9)穿刺进针。以标记点下方为穿刺进针点,在 B-flow 功能监视下用动脉留置针[德国贝朗梅尔松根股份有限公司,套管针头外径为 0.9 mm(22 G)、长度为 25 mm]以 30~40° 的进针角度缓慢刺入动脉血管,直至屏幕图像可见血管内有一高回声亮点,见新鲜血液流出后降低针头角度至 10° 左右,缓慢置入动脉套管 2~5 mm 后退出针芯。(10)有效固定。连接压力传感器延长管与动脉留置针,将动脉留置针的两侧固定翼与皮肤进行缝合^[4]。(11)将有创动脉压力传感器组件管路固定在与患者的右心房同一水平,校对归零。单纯 CDFI 组患者单独采用 CDFI 引导穿刺置管,除在第(6)、(7)及(9)步骤关闭 B-flow 功能外,其余操作均与 B-flow + CDFI 组相同。

1.3.2 置管后维护方法 2 组患者在置管后均采用以下创面护理方法:(1)选用 20 g/L 的碘伏以留置针进针处为中心,顺时针、逆时针、顺时针旋转

消毒穿刺点和穿刺点周围创面、缝线和缝线周围创面 3 次,消毒面积 10 cm × 10 cm。(2)用 20 g/L 碘伏将医用脱脂纱布浸湿,拧干后覆盖于留置针进针处及周围皮肤,并用纱布绷带进行固定。(3)每 4 小时重复步骤(1)与(2)一次。(4)置管期间每次换药时严密观察置管口处有无红肿、脓性分泌物等,并注意患者的体温变化,按照常规标准进行导管相关性血流感染监测评估和诊断^[13]。患者一旦出现畏寒、发热、置管部位红肿、硬结或有脓液渗出等症状,考虑导管相关性血流感染时,应立即拔除导管,重新选择置管部位。

1.4 评价指标

1.4.1 置管部位 统计患者首次置管部位,观察置管处是否有创面。

1.4.2 置管结局 一次穿刺置管成功是指一针见血,无皮下探测血管的动作;回针后复穿置管成功是指无须另选穿刺点,退针至皮下后再次穿刺,皮下探测血管的动作 ≤ 2 次;穿刺置管失败是指置入动脉套管针后无新鲜血液流出或见到回血后无法完成动脉套管置入。计算每例患者首次置管的一次穿刺置管成功率、回针后复穿置管成功率及置管失败率。

1.4.3 置管耗时 即从皮肤消毒开始计时至有效固定为止,记录每例患者首次置管成功时的置管耗时。

1.4.4 置管后并发症 首次置管后 3 d 内,统计 2 组患者创面脓毒症^[14]、导管相关性血流感染及动脉血栓发生情况。血栓形成情况均用 B-flow 检测,若有血栓形成,声像图可见动脉管径增宽,管腔内可见低回声光点充填,无明显血流信号。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据处理,计量资料数据均符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行独立样本 *t* 检验;计数资料数据以频数(百分比)表示,行 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法检验(软件自动略去该统计量值)进行分析。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 置管部位

2 组患者均经创面置管,置管部位分布中,均为足背动脉最多。2 组患者置管部位比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 2 组大面积烧伤患者首次置管部位比较[例(%)]

组别	例数	桡动脉	股动脉	足背动脉	肱动脉
单纯 CDFI 组	35	5(14.29)	2(5.71)	25(71.43)	3(8.57)
B-flow + CDFI 组	32	6(18.75)	1(3.12)	23(71.88)	2(6.25)
χ^2 值			0.574		
P 值			0.902		

注:CDFI 为彩色多普勒血流成像,B-flow 为二维灰阶血流成像

2.2 置管结局

B-flow + CDFI 组患者的一次穿刺置管成功率明显高于单纯 CDFI 组($P < 0.05$),置管失败率明显低于单纯 CDFI 组($P < 0.05$),回针后复穿置管成功率与单纯 CDFI 组相近($P > 0.05$)。见表 3。

表 3 2 组大面积烧伤患者首次置管结局比较[例(%)]

组别	例数	一次穿刺置管成功	回针后复穿置管成功	置管失败
单纯 CDFI 组	35	18(51.43)	10(28.57)	7(20.00)
B-flow + CDFI 组	32	26(81.25)	5(15.62)	1(3.12)
χ^2 值		6.594	1.029	—
P 值		0.010	0.310	0.029

注:CDFI 为彩色多普勒血流成像,B-flow 为二维灰阶血流成像;“—”表示无此统计量值

2.3 置管耗时

单纯 CDFI 组患者置管耗时为(17.1 ± 2.2) min,明显长于 B-flow + CDFI 组的(15.7 ± 1.1) min($t = 11.316$, $P < 0.001$)。

2.4 置管后并发症

2 组患者置管后 3 d 内创面脓毒症和导管相关性血流感染发生率均相近($P > 0.05$),B-flow + CDFI 组患者置管后 3 d 内动脉血栓发生率明显低于单纯 CDFI 组($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 2 组大面积烧伤患者首次置管后 3 d 内并发症发生情况比较[例(%)]

组别	例数	创面脓毒症	导管相关性血流感染	动脉血栓
单纯 CDFI 组	35	1(2.86)	0	7(20.00)
B-flow + CDFI 组	32	0	1(3.12)	0
P 值		1.000	0.478	0.012

注:CDFI 为彩色多普勒血流成像,B-flow 为二维灰阶血流成像

3 讨论

大面积烧伤患者因皮肤受损增加了动脉置管的难度。既快速有效地进行动脉穿刺置管,又避免相关并发症的发生,一直是临床医护人员进行动脉穿刺置管的追求目标。目前,CDFI 因操作便捷、重复性强,在临床动静脉置管及外周血管病变检测中得到了广泛的应用^[15-16]。但由于其成像的局限性影响了操作者对血管解剖情况的观察^[17],同时会高估血管内径或使血管壁早期病变被掩盖^[18]。B-flow 技术是利用红细胞散热成像原理,将深部血管中极微弱的红细胞散射回声现象进行适当增强,同时抑制周围组织强信号的新型技术^[19]。研究显示,B-flow 联合 CDFI 技术在经外周静脉穿刺中心静脉置管中取得良好的效果^[20],但对于动脉穿刺置管的效果尚鲜见相关报道。

动脉穿刺置管是临床中常见的有创操作之一^[21],置管后可以通过有创动脉血压监测技术持续观察危重烧伤患者病情变化^[22-23],是在烧伤患者中应用较为广泛且非常重要的一项监测技术。在临床中,常选用桡动脉作为其他疾病首选穿刺部位,但大面积烧伤后四肢常包扎敷料,不能完全暴露桡动脉穿刺位置,且该部位处于关节部位,动脉置管后不利于活动,易造成渗血、脱管的发生^[24]。肱动脉因位于肘窝上方的手臂内侧,同样受四肢敷料包扎的限制而影响动脉穿刺,同时肘关节的活动角度较大易造成堵管或脱管的发生。股动脉与股静脉解剖位置距离较近,动脉穿刺时易误穿静脉及损伤神经,导致血肿及血栓形成^[25]。本研究中,单纯 CDFI 组和 B-flow + CDFI 组分别有 71.43% (25/35) 和 71.88% (23/32) 的患者选择经创面足背动脉进行动脉穿刺置管,与黄伟玲和魏丽君^[3]的研究结果相似,均较其他部位置管率高。分析其原因,这主要与动脉置管穿刺部位的局限性和治疗因素有关,足背动脉位于远端浅表部位,且未处于关节处,便于触及动脉搏动及固定,不易引起套管受压、脱管或血肿的形成^[24],故常常作为大面积烧伤患者经创面动脉穿刺置管的首选部位。

B-flow 联合 CDFI 引导大面积烧伤患者经创面动脉穿刺置管有以下优点:(1) 高效穿刺。B-flow + CDFI 组患者一次穿刺置管成功率为 81.25% (26/32)、回针后复穿置管成功率 15.62% (5/32),分别较单纯 CDFI 组升高和降低,与胡君娥等^[20]的研究结果基本相同。分析原因可能是 B-flow 可以清晰显示血管内血流及血管壁结构情况,提高了一次

性穿刺成功率,减少了因血流信号外溢造成反复穿刺回针的发生。(2)定位准确。对于常伴有微循环差、焦痂、瘢痕、皮肤破溃的大面积烧伤患者,B-flow对微弱血流信号的显示较CDFI更为敏感,它可以快速、准确找到动脉搏动位置并进行定位,节约了反复探查微弱血流信号的时间。故在本研究中,B-flow + CDFI组患者置管耗时明显短于单纯CDFI组。(3)评估准确。B-flow可以清晰显示出置管前后血管壁的厚度、内膜光滑度及内径粗细程度,能够及时筛选出畸形、存在血栓等异常的血管,对硬化斑块大小测量的准确性优于CDFI^[20]。本研究显示,在置管前血管探查中,单纯CDFI组患者通过CDFI检查显示有2例动脉血栓形成,B-flow + CDFI组患者通过B-flow检查显示有5例动脉血栓形成,以上7例患者均另选部位置管并从本研究中剔除。在首次置管后3 d内,单纯CDFI组有7例患者患肢出现不同程度的肿胀情况,并可见管腔内存在低回声团,管径增宽且无明显血流信号,考虑可能与早期未能精准筛选出血栓患者或因反复回针穿刺造成血管内皮受损而形成血栓^[26]有关;而B-flow + CDFI组患者无一例有动脉血栓形成。

国内学者研究显示,经创面置管是发生导管相关性血流感染的重要因素^[27]。在研究过程中,为了能够降低经创面置管而带来的导管相关性血流感染、创面感染等因素的干扰,在置管成功后,2组患者均采用相同的经创面置管护理维护方案。由于烧伤创面存在大量变性坏死组织和富含蛋白质的渗液,有利于病原微生物的繁殖,当皮肤上存在有机物时会削弱碘伏的消毒效果,需增加碘伏浓度和延长消毒时间^[22]。本研究中患者经烧伤创面行有创动脉置管时,提高了碘伏消毒浓度,同时扩大了消毒范围,增加了消毒频次,以保证穿刺区的消毒效果。此外,采用20 g/L碘伏浸湿医用脱脂纱布覆盖穿刺口及周围创面,以便及时吸收渗液及分泌物,防止渗液流入导管而引起相关血流感染。在置管持续时间方面,如发现疑似感染迹象,应及时拔除导管,经创面置管不宜超过3 d^[28]。本研究中,单纯CDFI组1例患者并发创面脓毒症,B-flow + CDFI组1例患者并发导管相关性血流感染,分析可能与患者烧伤面积大、全身感染重、自身免疫力差有关;其余患者动脉导管穿刺口皮肤均清洁无腐物,置管部位亦无压痛、存在分泌物等局部感染表现,说明本试验中置管后创面护理卓有成效。

综上所述,B-flow联合CDFI对于需要行动脉穿

刺置管的大面积烧伤患者而言,其一次置管成功率高,操作时间短,能够减轻患者的置管痛苦。同时,二者还能及时检测血管腔是否通畅,判断有无血栓形成,为临床治疗和评价提供基本保障,减少相关并发症的发生,是引导大面积烧伤患者置管的重要技术手段,值得临床推广应用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 方利,王凡,孙珂岱,等.烧伤患者中心静脉导管相关性感染发生情况及其危险因素分析[J].中华烧伤杂志,2016,32(4):243-248. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2016.04.013.
- [2] 徐晓婷,朱玉玲,王芳,等.有创动脉血压监测在“8.2”昆山爆炸特大面积烧伤伤员救治中的应用[J].实用临床医药杂志,2017,21(8):139-141. DOI:10.7619/jcmp.201708041.
- [3] 黄伟玲,魏丽君.大面积烧伤病人应用有创动脉血压监测的护理[J].护士进修杂志,2010,25(14):1264-1265. DOI:10.3969/j.issn.1002-6975.2010.14.008.
- [4] 方文姣,周万芳,朱咏梅,等.特重度烧伤瘢痕患者应用经外周静脉穿刺置入中心静脉导管置管一例的护理体会[J].解放军护理杂志,2017,34(4):62-64. DOI:10.3969/j.issn.1008-9993.2017.04.016.
- [5] 赵锐祎,金静芬,陈春芳,等.19例群体重度烧伤患者静脉通路的护理管理[J].中华护理杂志,2015,50(6):709-711. DOI:10.3761/j.issn.0254-1769.2015.06.014.
- [6] 张彩举,杨帆,付金厚,等.超声引导下颈内静脉穿刺在低血容量患者中的应用[J].重庆医学,2018,47(17):2347-2348,2352. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.17.025.
- [7] 张绵,胡亚兰,郑华.彩超在急危重症患者中的应用[J].国外医学(医学地理分册),2017,38(1):71-73. DOI:10.3969/j.issn.1001-8883.2017.01.018.
- [8] 欧阳惠碧,蔡建历,李志鹏,等.超声引导足背动脉穿刺置管的临床观察[J].临床超声医学杂志,2018,20(12):864,封三. DOI:10.3969/j.issn.1008-6978.2018.12.028.
- [9] 李翠蓉,胡建群.实时灰阶二维血流显像技术的临床应用进展[J].临床超声医学杂志,2009,11(8):549-551. DOI:10.3969/j.issn.1008-6978.2009.08.014.
- [10] 刘含,任宏义,陆尊慧,等.二维灰阶血流成像技术与彩色多普勒超声检查技术在颈总动脉粥样硬化斑块狭窄程度诊断价值研究[J].影响研究与应用医学,2019,3(23):24-25.
- [11] 唐元东,叶霞.B-FLOW技术结合彩色多普勒超声对下肢深静脉血栓诊断的临床价值分析[J].中国社区医师,2017,33(8):99,101. DOI:10.3969/j.issn.1007-614x.2017.8.61.
- [12] 祝小英,谢艳冰,高军,等.二维灰阶血流成像(B-Flow)技术在剖宫产术后小腿肌间扩张中的诊断价值[J].医学理论与实践,2013,26(3):358-359. DOI:10.3969/j.issn.1001-7585.2013.03.053.
- [13] O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections [J]. Am J Infect Control, 2011, 39(4 Suppl 1): S1-34. DOI:10.1016/j.ajic.2011.01.003.
- [14] Levy MM, Fink MP, Marshall JC, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference [J]. Crit Care Med, 2003, 31(4):1250-1256. DOI:10.1097/01.CCM.0000050454.01978.3B.
- [15] 谢志忠,黄寨,秦文波,等.超声引导行中心静脉穿刺置管的效果观察[J].广西医学,2019,41(3):396-397. DOI:10.11675/j.issn.0253-4304.2019.03.32.
- [16] 安鹏,尹家保,杨浩,等.床旁彩色多普勒超声引导颈静脉置管

- 溶栓疗法在下肢深静脉血栓治疗中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2018, 15(3): 144-147. DOI: 10. 13929/j. 1672-8475. 201705020.
- [17] 马成花, 王文. 二维灰阶血流显像技术与彩色多普勒超声在颈动脉疾病诊断中的应用比较[J]. 宁夏医科大学学报, 2014, 36(5): 526-528.
- [18] 周旭. B-FLOW 技术在超声检查 PICC 术后置管静脉的应用价值[J]. 临床医药文献杂志, 2016, 3(41): 8225-8226. DOI: 10. 3877/j. issn. 2095-8242. 2016. 41. 102.
- [19] Weskott HP. B-flow--a new method for detecting blood flow[J]. *Ultraschall Med*, 2000, 21(2): 59-65. DOI: 10. 1055/s-2000-319.
- [20] 胡君娥, 龚兰, 唐运香. 彩超及二维血流显像技术在 PICC 置管中的应用及效果[J]. 中华护理杂志, 2007, 42(8): 739-741.
- [21] 龙许艳, 吕立文, 杨起. 超声引导动脉穿刺置管在急诊 ICU 的应用[J]. 医药前沿, 2018, 8(26): 180-181. DOI: 10. 3969/j. issn. 2095-1752. 2018. 26. 149.
- [22] 李宗瑜, 黄丽滨, 崔可珍. 重视现代血流动力学监测技术在烧伤危重症救治中的应用[J/CD]. 中华损伤与修复杂志: 电子版, 2017, 12(2): 86-89. DOI: 10. 3877/cma. j. issn. 1673-9450. 2017. 02. 002.
- [23] 朱小英. 重度烧伤治疗中动静脉置管的应用与护理[J]. 基层医学论坛, 2015, 19(28): 4017-4019.
- [24] 罗玉珍, 汪海芹, 高明珠, 等. 不同部位动脉置管监测有创血压在 ICU 危重患者中应用效果[J]. 临床护理杂志, 2016, 15(6): 27-29. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-8933. 2016. 06. 010.
- [25] 尹丹, 高丽红. 血气分析采集技术的研究进展[J]. 实用临床护理学杂志, 2019, 4(4): 197-198.
- [26] 吴抽浪, 周丽春, 潘君泰. 重度烧伤后并发双侧颈内静脉血栓一例[J]. 中华烧伤杂志, 2019, 35(3): 227-228. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1009-2587. 2019. 03. 013.
- [27] 熊琴, 唐亚, 朱雅竹. 大面积烧伤患者发生早期深静脉置管导管相关性血流感染的危险因素分析[J]. 中国美容医学, 2019, 28(11): 26-28.
- [28] 郭敏, 李炬带. 彩色多普勒超声引导下经皮扩张钳扩张气管切开术在头颈部烧伤合并上呼吸道梗阻患者中的应用价值[J]. 中华烧伤杂志, 2019, 35(5): 388-391. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1009-2587. 2019. 05. 012.

(收稿日期: 2019-03-09)

本文引用格式

蔡夺, 吴巍巍, 张丹丹, 等. 二维灰阶血流成像联合彩色多普勒血流成像引导大面积烧伤患者经创面动脉穿刺置管的效果[J]. 中华烧伤杂志, 2020, 36(6): 440-445. DOI: 10. 3760/cma. j. cn501120-20190309-00099.

Cai D, Wu WW, Zhang DD, et al. Effects of two dimensional gray-scale blood flow imaging combined with color Doppler flow imaging in guiding arterial puncture and catheterization through wounds in patients with large burns[J]. *Chin J Burns*, 2020, 36(6): 440-445. DOI: 10. 3760/cma. j. cn501120-20190309-00099.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

中华医学会杂志社关于线图与散点图及条图的制作要求

请在 Photoshop 软件中完成图片制作, 图片不合层并储存为 TIFF 文件格式。图片单栏排放时宽为 7 cm, 图片通栏排放时宽为 16.5 cm; 主线(图中线)与辅助线(坐标轴线)粗细比约为 2:1; 纵、横标目的量和单位符号应齐全, 置于坐标轴的外侧居中排列; 标值置于坐标线外侧, 标值的截止应覆盖图中全部曲线; 标值线朝内, 长短粗细一致; 坐标名称与标值数列的间距约 2 mm, 坐标标值与坐标轴线的间距约 1 mm; 图中文字、数字的字体字号为 Photoshop 软件中的宋体 7 点。线图和散点图纵横轴都必须标注原点值, 从 0 或任意值开始, 标值应符合数学原则、等距或有一定规律。线图的横轴表示某一连续自变量, 如时间、年龄; 纵轴表示因变量, 例如某事物的率或频数。以 $\bar{x} \pm s$ 表示的数据图应有标准差线, 图中注释用的角码符号一律采用单个右上角码的形式, 按英文字母小写形式顺序选用 a、b、c……在图注中依照先纵后横的顺序依次标出。曲线超过 1 条需附图例。散点图内点数应与图题中总数一致。条图中表示数值的轴必须从 0 开始, 等距标注不能折断; 直条宽度应相等, 间隙也应相等并与直条宽度相同; 复式条图、分段条图需使用图例, 同组直条间不留间隙。

本刊编辑委员会