

# 超声在外周静脉导管置入并发症及皮下水肿影响因素分析中的应用

赵利灿 丁乾容 刘欢 杜爱平 尹万红 李易 田永明

**摘要** **目的** 应用超声观察外周静脉导管(PIVC)置入患者并发症发生情况,分析皮下水肿发生的影响因素。**方法** 选取我院重症医学科收治的 171 例导管规格为 24 G 的 PIVC 置入患者及 100 例导管规格为 22 G 的 PIVC 置入患者。应用超声测量留置针导管直径、血管距表皮距离、血管内导管长度、血管直径等,观察导管尖端是否贴壁、有无水肿及血栓发生,计算导管与静脉直径比值。依据是否发生皮下水肿,将导管规格为 24 G 的 PIVC 置入患者分为皮下水肿组和无水肿组,比较两组一般资料及超声参数的差异。采用二元 Logistic 回归分析皮下水肿的影响因素。比较置入不同规格导管的皮下水肿患者皮下水肿发生影响因素的差异。**结果** 171 例 PIVC 置入患者中,超声提示皮下水肿 74 例(43.3%)、静脉血栓 26 例(15.2%)、导管尖端贴壁 98 例(57.3%)。无水肿组(97 例)与皮下水肿组(74 例)刺激性药物使用史、谷丙转氨酶(ALT)、导管尖端是否贴壁、血管直径、导管与静脉直径比值、血管内导管长度比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。二元 Logistic 回归分析显示,导管尖端是否贴壁、导管与静脉直径比值  $\leq 33\%$  均为皮下水肿的独立影响因素(均  $P < 0.05$ )。本研究中导管规格为 24 G 和 22 G 的 PIVC 置入患者中发生皮下水肿分别为 74 例和 46 例,置入不同规格导管的皮下水肿患者导管与静脉直径比值比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 应用超声可客观评估留置针导管及其皮下组织,了解 PIVC 置入患者并发症发生情况,其中导管尖端是否贴壁、导管与静脉直径比值  $\leq 33\%$  均为皮下水肿的独立影响因素。

**关键词** 超声检查;外周静脉导管;皮下水肿;并发症

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]A

## Application of ultrasound in the analysis of factors affecting complications and subcutaneous edema after peripheral venous catheter placement

ZHAO Lican, DING Qianrong, LIU Huan, DU Aiping, YIN Wanhong, LI Yi, TIAN Yongming

Department of Critical Care Medicine, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610044, China

**ABSTRACT** **Objective** To observe the occurrence of complications in patients with peripheral venous catheter placement by ultrasound, and to analyze the influencing factors of subcutaneous edema. **Methods** One hundred and seventy-one patients with catheter size 24 G peripheral venous placement and 100 patients with catheter size 22 G peripheral venous placement admitted to intensive care medicine ward of our hospital were selected. Ultrasound was applied to measure the indwelling needle catheter diameter, subcutaneous distance, intravascular catheter length, whether the tip was against the wall and vessel diameter, the occurrence of edema and thrombosis were observed, and the catheter venous diameter ratio was calculated. Patients with peripheral venous catheter placement with catheter size 24 G were divided into subcutaneous edema group and non-edema group according to whether subcutaneous edema occurred, and the differences of clinical data and ultrasound parameters between the two groups were compared. Binary Logistic regression was used to analyze the factors influencing the occurrence of subcutaneous edema. The influencing factors of subcutaneous edema were compared in patients with subcutaneous edema implanted with different catheters. **Results** Among 171 patients with peripheral venous catheter placement, subcutaneous edema was observed by ultrasound in 74 cases (43.3%), venous thrombosis in 26 cases (15.2%), and

基金项目:四川省科技计划重点研发项目(2022YFS0379)

作者单位:610044 成都市,四川大学华西医院重症医学科

通讯作者:田永明,Email:arrontian@163.com

the tip was against the wall in 98 cases (57.3%). There were statistically significant differences between the non-edema group (97 cases) and subcutaneous edema group (74 cases) in the history of stimulant drug use, alanine aminotransferase (ALT), whether the tip was against the wall, vessel diameter, catheter-venous diameter ratio, and length of intravascular catheter (all  $P < 0.05$ ). Binary Logistic regression analysis showed that whether the tip was against the wall and catheter-venous diameter ratio  $\leq 33\%$  were independent risk factors for subcutaneous edema (both  $P < 0.05$ ). 74 patients with 24 G peripheral venous catheter implantation developed subcutaneous edema, and 46 patients with 22 G peripheral venous catheter implantation developed subcutaneous edema. The catheter-vein diameter ratio of subcutaneous edema patients with different sizes of catheter was compared, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Ultrasound can objectively evaluate the indwelling catheter and its subcutaneous tissue, and understand the occurrence of complications in patients with peripheral venous catheter implantation, whether the catheter tip is against the wall and the catheter-vein diameter ratio  $\leq 33\%$  are independent influencing factors of subcutaneous edema.

**KEY WORDS** Ultrasonography; Peripheral venous catheter; Subcutaneous edema; Complication

外周静脉导管(peripheral venous catheter, PIVC)是临床广泛应用的一种输液工具,具有操作简便、避免反复穿刺等优点<sup>[1]</sup>。但PIVC使用过程中静脉炎、堵管、渗出、血栓、感染等并发症的发生也为患者和医护人员带来了新的问题<sup>[2]</sup>。研究<sup>[3]</sup>表明成人患者中PIVC相关并发症发生率为20%~23%,给患者造成身体、精神损伤和经济损失<sup>[4-5]</sup>。因此,早期识别并发症的发生并及时干预十分重要。超声具有安全、无创、操作便捷、可实时动态观察等优点,不仅能观察PIVC尖端位置,判断有无血栓、皮下水肿等并发症<sup>[6-7]</sup>,还能检出外周静脉通路中管腔狭窄、血管壁增厚等亚临床静脉变化<sup>[8]</sup>。本研究应用超声观察PIVC置入患者导管及皮下组织,了解并发症发生情况并分析其影响因素,旨在为预防PIVC置入后并发症的发生提供参考依据。

## 资料与方法

### 一、研究对象

前瞻性收集2020年1月至2022年10月我院重症医学科收治的导管规格为24 G的PIVC置入患者171例,男90例,女81例,年龄18~70岁,平均(45.75±6.43)岁;另选同期导管规格为22 G的PIVC置入患者100例,男53例,女47例,年龄18~69岁,平均(46.74±7.35)岁。纳入标准:①均采用PIVC输液治疗;②自愿参与本研究;③年龄 $\geq 18$ 岁。排除标准:①接受化疗患者;②年龄 $< 18$ 岁;③难以配合完成超声检查者。本研究经我院医学伦理委员会批准[伦审号:2019审(533)号],患者及其家属均签署知情同意书。

### 二、仪器与方法

1. 超声检查及分组:使用 Philips CX50 彩色多普勒超声诊断仪, L12-5 线阵探头, 频率 5~12 MHz。患者取仰卧位或半卧位, 首先于 PIVC 插管点上方的体表

标记外周静脉留置针的穿刺部位, 然后应用超声行横切和纵切扫描穿刺部位, 扫描范围为距 PIVC 插管点周围 1~2 cm 范围内, 焦距 2~4 cm, 深度 3~4 cm, 以保证图像充分显示目标区域。测量血管直径、导管直径、血管距表皮距离、血管内导管长度, 观察导管尖端是否贴壁、有无水肿及血栓发生<sup>[9]</sup>, 计算导管与静脉直径比值<sup>[10]</sup>, 即导管外径与所插入的外周静脉血管内径的比值。以上操作由 2 名经过中国重症超声研究组重症护理超声培训的超声医师完成, 所有数据均重复测量 3 次取平均值。本研究依据是否存在皮下水肿, 将导管规格为 24 G 的 PIVC 置入患者分为无水肿组和皮下水肿组。

2. 一般资料获取:①收集 PIVC 置入患者置管情况和并发症发生情况。置管情况包括置管部位、置管型号、置管时间; PIVC 置入并发症主要包括皮下水肿、静脉炎、血栓、穿刺部位感染、PIVC 脱落或移位、神经损伤等<sup>[11]</sup>。②查阅电子病例获取患者基线资料, 包括年龄、性别、临床诊断、抗凝血治疗、静脉输液情况(抗生素和刺激性药物使用史)、实验室指标及既往史(吸烟、饮酒、糖尿病史)。根据输液护理实践标准<sup>[12]</sup>, 本研究将刺激性药物定义为 pH 值 $< 5$ 或 pH 值 $> 9$ 或渗透压 $> 600$  mOsm/L 的液体。实验室指标包括:白细胞计数(WBC)、血红蛋白(HB)、血小板计数(PLT)、谷丙转氨酶(ALT)、国际化标准值(INR)、白蛋白(ALB)、总胆红素(TBIL)、直接胆红素(DBIL)、血肌酐(Cr)、尿素氮(BUN)、凝血酶原时间(PT)、部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶时间(TT)、纤维蛋白(FIB)及 D-二聚体。

### 三、统计学处理

应用 SPSS 26.0 统计软件, 符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 两组比较采用独立样本  $t$  检验; 不符合

正态分布的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示, 两组比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。计数资料以例或率表示, 两组比较采用  $\chi^2$  检验。应用二元 Logistic 回归分析皮下水肿的影响因素。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、并发症发生情况及分组

171 例 PIVC 置入患者中, 超声检出皮下水肿 74 例 (43.3%), 静脉血栓 26 例 (15.2%), 导管尖端贴壁 98 例 (57.3%)。见图 1, 2。根据分组标准, 分为无水腫组 97 例和皮下水肿组 74 例。

### 二、无水腫组与皮下水肿组一般资料和超声参数比较

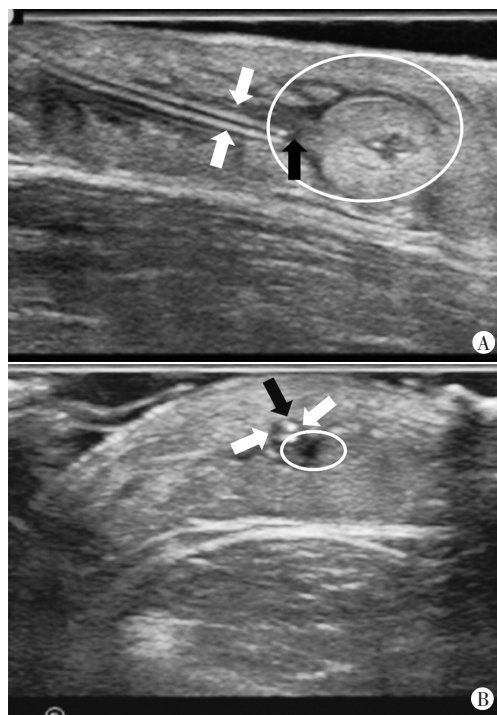
1. 一般资料比较: 两组刺激性药物使用史、ALT 比较, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ); 其余指标比较差异均无统计学意义。见表 1。

2. 超声参数比较: 两组导管尖端是否贴壁、血管直径、导管与静脉直径比值、血管内导管长度比较, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ); 两组超声评估时间、血管距表皮距离比较, 差异均无统计学意义。见表 2 和图 3, 4。

### 三、皮下水肿的影响因素分析

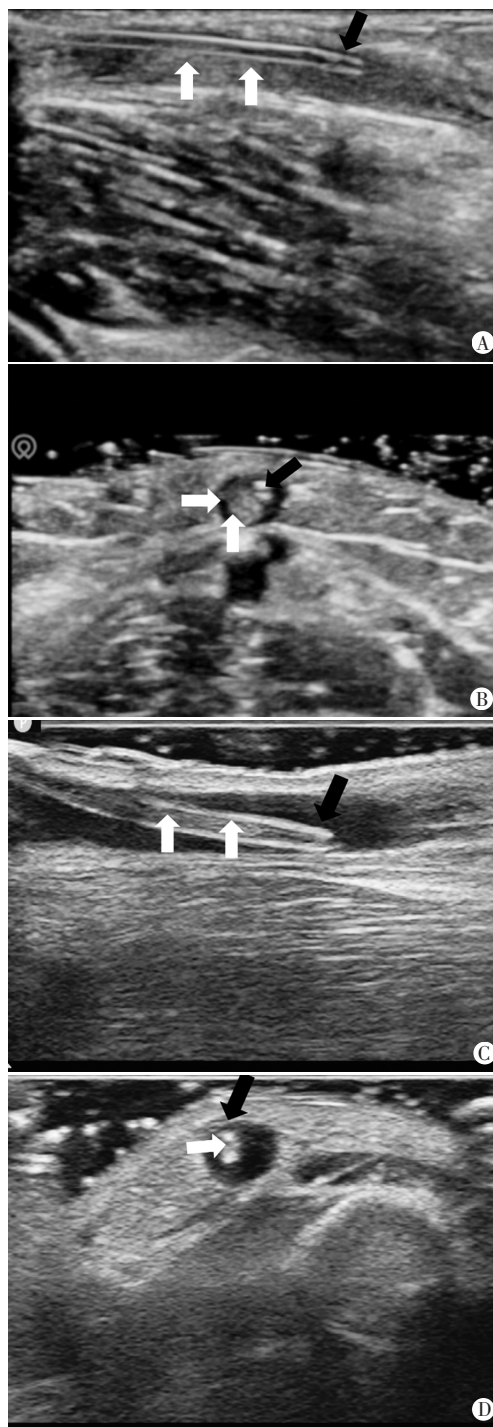
以是否发生皮下水肿为因变量, 将单因素分析中

差异有统计学意义的参数 (导管尖端是否贴壁、血管直径、导管与静脉直径比值  $\leq 33\%$ 、血管内导管长度、刺激性药物使用史、ALT) 为自变量, 进行二元 Logistic 回归分析, 结果显示导管尖端是否贴壁、导管与静脉直径比值  $\leq 33\%$  均为皮下水肿的独立影响因素 (均  $P < 0.05$ )。见表 3, 4。



A、B: 分别为纵切面、横切面示 PIVC 尖端与血管壁接触。白色箭头示血管; 黑色箭头示 PIVC 尖端; 圆圈示皮下水肿

图1 皮下水肿超声表现



A、B: 分别为纵切面、横切面示导管附着血栓; C、D: 分别为纵切面、横切面示导管内壁发生血栓。黑色箭头示 PIVC 尖端; 白色箭头示血栓

图2 静脉血栓超声表现



表1 无水肿组与皮下水肿组一般资料比较

| 组别             | 年龄(岁)       | 女/男(例) | BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | 置管部位(例) |    | 抗凝血治疗(例) |    | 刺激性药物使用史(例) |    | 血栓(例) |    | 抗生素使用史(例) |    | 超声报告前3d血栓例数(例) |    | 既往史(例) |    |
|----------------|-------------|--------|-------------------------|---------|----|----------|----|-------------|----|-------|----|-----------|----|----------------|----|--------|----|
|                |             |        |                         | 上肢      | 下肢 | 否        | 是  | 无           | 有  | 无     | 有  | 无         | 有  | 否              | 是  | 无      | 有  |
| 无水肿组(97)       | 57.04±16.67 | 28/69  | 24.42±4.29              | 87      | 10 | 61       | 36 | 64          | 33 | 82    | 15 | 44        | 53 | 79             | 18 | 67     | 30 |
| 皮下水肿组(74)      | 55.92±18.02 | 28/46  | 23.58±4.49              | 64      | 10 | 42       | 32 | 37          | 37 | 63    | 11 | 30        | 44 | 54             | 20 | 58     | 16 |
| $\chi^2/Z/t$ 值 | 0.421       | 1.534  | 1.236                   | 0.417   |    | 0.658    |    | 4.433       |    | 0.012 |    | 0.397     |    | 1.742          |    | 1.849  |    |
| P值             | 0.674       | 0.215  | 0.218                   | 0.518   |    | 0.417    |    | 0.035       |    | 0.914 |    | 0.528     |    | 0.187          |    | 0.174  |    |

| 组别             | 实验室指标                   |                         |                      |                    |                    |                     |                     |                      |
|----------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|                | WBC(10 <sup>9</sup> /L) | PLT(10 <sup>9</sup> /L) | HB(g/L)              | TBLL( $\mu$ mol/L) | DBLL( $\mu$ mol/L) | ALB(g/L)            | ALT(g/L)            | Cr( $\mu$ mol/L)     |
| 无水肿组(97)       | 8.68(6.04, 11.87)       | 189.00(100.50, 278.75)  | 90.00(80.00, 103.75) | 11.30(6.93, 27.10) | 6.20(3.05, 14.75)  | 34.55(31.50, 37.03) | 28.54(23.54, 42.67) | 68.50(55.00, 91.50)  |
| 皮下水肿组(74)      | 9.88(6.68, 13.52)       | 168.00(105.00, 274.50)  | 89.00(75.00, 102.00) | 11.20(7.20, 28.45) | 5.70(3.30, 14.90)  | 34.00(30.55, 37.60) | 24.64(19.44, 32.64) | 68.00(48.00, 117.50) |
| $\chi^2/Z/t$ 值 | -1.366                  | -0.362                  | -0.911               | -0.159             | -0.349             | -0.675              | 5.853               | -0.115               |
| P值             | 0.172                   | 0.718                   | 0.362                | 0.874              | 0.727              | 0.500               | 0.000               | 0.908                |

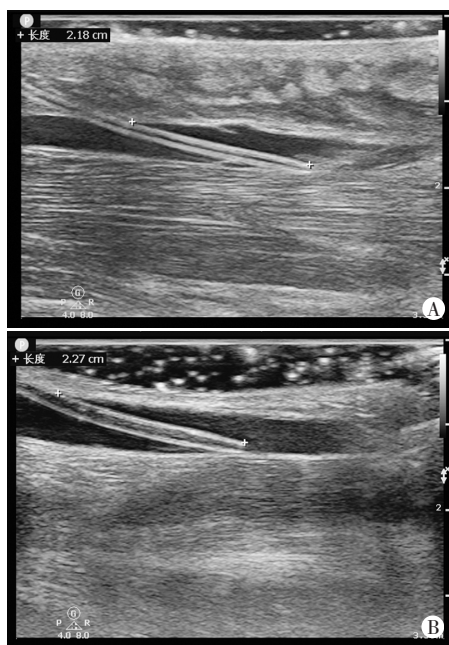
  

| 组别             | 实验室指标             |                     |                  |                     |                     |                  |                   |  |
|----------------|-------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|-------------------|--|
|                | BUN(mmol/L)       | PT(s)               | INR              | APTT(s)             | TT(s)               | FIB(g/L)         | D-二聚体(mg/L)       |  |
| 无水肿组(97)       | 7.95(5.33, 12.05) | 12.40(11.40, 14.7)  | 1.16(1.05, 1.36) | 28.20(25.15, 32.98) | 17.00(15.90, 18.58) | 3.06(2.03, 4.75) | 5.18(2.91, 13.20) |  |
| 皮下水肿组(74)      | 8.1(5.7, 12.7)    | 12.40(11.30, 13.80) | 1.15(1.06, 1.28) | 28.80(25.35, 33.45) | 16.50(15.80, 18.40) | 3.61(1.99, 4.94) | 4.54(2.88, 8.22)  |  |
| $\chi^2/Z/t$ 值 | -0.580            | -0.847              | -0.739           | -0.433              | -1.015              | -0.653           | -0.740            |  |
| P值             | 0.562             | 0.397               | 0.460            | 0.665               | 0.310               | 0.514            | 0.459             |  |

BMI: 体质指数; WBC: 白细胞计数; PLT: 血小板计数; HB: 血红蛋白; TBLL: 总胆红素; DBLL: 直接胆红素; ALB: 白蛋白; ALT: 谷丙转氨酶; Cr: 肌酐; BUN: 血尿素氮; PT: 凝血酶原时间; INR: 国际化标准值; APTT: 部分凝血活酶时间; TT: 凝血酶时间; FIB: 纤维蛋白

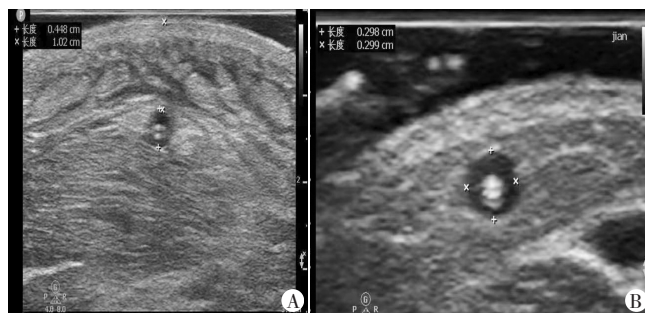
表2 无水肿组与皮下水肿组超声参数比较

| 组别           | 导管尖端是否贴壁(例) |    | 血管距表皮距离(cm)      | 血管内导管长度(cm)      | 超声评估时间(min)      | 血管直径(cm)         | 导管与静脉直径比值(例) |         |      |
|--------------|-------------|----|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|---------|------|
|              | 否           | 是  |                  |                  |                  |                  | ≤33%         | 33%~67% | ≥67% |
| 无水肿组(97)     | 58          | 39 | 0.24(0.19, 0.37) | 1.33(1.05, 1.76) | 2.00(1.00, 3.00) | 0.32(0.22, 0.39) | 23           | 16      | 58   |
| 皮下水肿组(74)    | 15          | 59 | 0.28(0.21, 0.37) | 1.15(0.97, 1.49) | 2.00(2.00, 3.00) | 0.24(0.18, 0.35) | 38           | 24      | 12   |
| $\chi^2/Z$ 值 | 26.802      |    | -1.424           | -1.966           | -0.904           | -2.483           | 2.543        |         |      |
| P值           | <0.001      |    | 0.155            | 0.049            | 0.366            | 0.013            | 0.003        |         |      |



A: 皮下水肿组患者(男, 43岁), 血管内导管长度 2.18 cm; B: 无水肿组患者(男, 37岁), 血管内导管长度 2.27 cm

图3 两组导管测量超声图



A: 皮下水肿组患者(男, 43岁), 血管直径 0.448 cm; B: 无水肿组患者(女, 24岁), 血管直径 0.298 cm

图4 两组血管测量超声图

表3 影响皮下水肿的二元Logistic回归分析赋值

| 变量              | 赋值       |
|-----------------|----------|
| 导管尖端是否贴壁        | 是=1, 否=0 |
| 导管与静脉直径比值≤33%   | 是=1, 否=0 |
| 血管直径≤0.24 cm    | 是=1, 否=0 |
| 血管内导管长度≤1.20 cm | 是=1, 否=0 |
| 刺激性药物使用史        | 是=1, 否=0 |
| ALT≤27 g/L      | 是=1, 否=0 |
| 是否发生水肿          | 是=1, 否=0 |

表4 二元 Logistic 回归分析皮下水肿发生的影响因素

| 变量                     | $\beta$ 值 | S.E. 值 | Wald $\chi^2$ 值 | P值     | OR值(95%可信区间)        |
|------------------------|-----------|--------|-----------------|--------|---------------------|
| 常数项                    | 0.852     | 0.307  | 7.702           | 0.000  | -                   |
| 导管尖端是否贴壁               | 1.869     | 0.370  | 25.579          | <0.001 | 6.482(3.141~13.373) |
| 血管直径 $\leq$ 0.24 cm    | 0.253     | 0.766  | 0.109           | 0.453  | 1.288(0.287~5.780)  |
| 血管内导管长度 $\leq$ 1.20 cm | 0.192     | 0.441  | 0.190           | 0.663  | 1.212(0.511~2.876)  |
| 导管与静脉直径比值 $\leq$ 33%   | 0.895     | 0.358  | 6.250           | <0.05  | 2.447(1.213~4.937)  |
| 刺激性药物使用史               | 0.706     | 0.361  | 3.825           | 0.232  | 2.026(0.998~4.111)  |
| ALT $\leq$ 27 g/L      | 0.252     | 0.342  | 0.543           | 0.269  | 1.287(0.658~2.515)  |

#### 四、不同规格导管置入的皮下水肿患者的影响因素比较

本研究中,171例导管规格为24 G的PIVC置入患者中发生皮下水肿74例,100例导管规格为22 G的

PIVC置入患者中发生皮下水肿46例。置入不同规格导管的皮下水肿患者导管与静脉直径比值比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ );导管尖端是否贴壁比较,差异无统计学意义。见表5。

表5 不同规格导管置入的皮下水肿患者的影响因素比较

| 类别                  | 导管尖端是否贴壁 |    | 导管与静脉直径比值  |         |            |
|---------------------|----------|----|------------|---------|------------|
|                     | 否        | 是  | $\leq$ 33% | 33%~67% | $\geq$ 67% |
| 置入22 G导管的皮下水肿患者(46) | 9        | 37 | 8          | 6       | 32         |
| 置入24 G导管的皮下水肿患者(74) | 15       | 59 | 24         | 12      | 38         |
| $\chi^2$ 值          | 0.133    |    | 3.896      |         |            |
| P值                  | 0.953    |    | 0.001      |         |            |

## 讨 论

PIVC是一种常见的医疗操作手段,但是在操作过程中可能出现如出血、静脉炎、血肿、静脉血栓、感染等并发症。应用超声检查有助于临床医师及时发现并发症并采取措施进行处理,提高治疗效果和保障患者安全。目前关于PIVC相关并发症的研究较少,使用客观和可重复的工具对其并发症进行评估的研究更少<sup>[13]</sup>。既往研究对于PIVC置入相关并发症的研究主要集中在感染、血栓形成等方面,对于皮下水肿影响因素的研究较少。本研究通过超声观察PIVC置入过程中的细节,分析皮下水肿的影响因素,旨在为PIVC置入相关并发症的诊断和治疗提供参考依据。

本研究结果显示,无水肿组与皮下水肿组刺激性药物使用史、ALT比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),表明刺激性药物使用史和ALT水平可能与皮下水肿的发生有关。刺激性药物的使用可能增加感染的风险,从而导致水肿;ALT是肝功能指标之一,其值升高提示可能存在肝脏损伤,这也可能与水肿的发生有关。本研究结果提示监测上述指标可为临床上使用外周静脉留置针输注特殊性药物时提供护理干预依据,预防皮下水肿及其并发症的发生。

本研究无水肿组与皮下水肿组导管尖端是否贴

壁、血管直径、导管与静脉直径比值、血管内导管长度比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。导管尖端贴壁引起导管与局部血管壁摩擦,导致机械性静脉炎和血栓的发生,同时造成输液外渗、皮下水肿等。血管直径及导管与静脉直径比值对于选择合适的导管规格也非常关键,血管直径过大或过小,均会增加导管相关并发症发生率。此外,血管内导管长度也是一个重要的参数,与导管的稳定性和血流速度有关,若其长度过长或过短,均会增加导管脱落或堵塞的风险。由此可见,应用超声评估可以更好地指导PIVC操作,有助于选择合适的导管规格和长度,并采取相应的预防措施,降低皮下水肿的发生风险。

Helm等<sup>[14]</sup>研究显示,导管规格、长度、硬度和成分材料等情况均能导致机械性静脉炎的发生。本研究 Logistic 回归分析结果显示,导管尖端是否贴壁、导管与静脉直径比值 $\leq$ 33%均为皮下水肿发生的独立危险因素(均 $P<0.05$ ),且置入不同规格导管的皮下水肿患者导管与静脉直径比值比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。理论上通过改良穿刺技术,调整导管插入速度、角度和深度等可减少导管尖端位置贴壁,通过替换、改良导管材料可减少血管壁的机械压力,从而有效预防皮下水肿的发生。研究<sup>[15]</sup>认为血栓是PIVC患者的常见并发症且血栓形成过程迅速,并发现导管与血管壁夹

角与血栓性静脉炎的发生有关,但尚未得出引发静脉血栓的导管与血管壁夹角截断值。本研究结果提示可以通过对导管或血管的选择来减小导管与静脉直径比值,以及通过改良穿刺技术提高导管的灵活性,使其远离血管内皮,从而减少皮下水肿的发生。

本研究中置入 22 G 与 24 G 导管的皮下水肿患者导管尖端是否贴壁比较差异无统计学意义,但置入 24 G 导管的皮下水肿组与无水肿组患者导管尖端是否贴壁比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。分析其原因:①尽管 22 G 和 24 G 导管仅相差 2 个型号,但对于皮下水肿区域而言,这种差异不足以对其产生明显影响<sup>[16]</sup>;②皮下水肿患者可能伴随淋巴回流、局部血液循环受限等病理、生理改变,导致更容易出现导管尖端贴壁现象<sup>[17]</sup>;③皮下水肿区域的组织学特征可能与正常组织不同,如组织密度、厚度或弹性等发生改变,从而对导管置入产生影响,导致同一规格的导管在皮下水肿患者中更易出现尖端贴壁。

综上所述,应用超声可客观评估留置针导管及其皮下组织情况,了解 PIVC 置入患者并发症发生情况,导管尖端是否贴壁、导管与静脉直径比值 $\leq 33\%$ 均为皮下水肿的独立影响因素。但本研究数据有限,有待今后进行进一步深入研究,为临床应用提供更多有价值的依据。

#### 参考文献

- [1] Husby HL, Hanne GK, Stian L, et al. Correction to: monitoring quality of care for peripheral intravenous catheters; feasibility and reliability of the peripheral intravenous catheters mini questionnaire (PIVC-miniQ)[J]. BMC Health Serv Res, 2020, 20(1): 422.
- [2] Panza GA, Steere L, Steinberg AC. A new force-activated separation device for the prevention of peripheral intravenous restarts[J]. J Infus Nurs, 2022, 5(2): 45.
- [3] Ku B, Büyükyılmaz F. Effectiveness of vialon biomaterial versus teflon catheters for peripheral intravenous placement: a randomized clinical trial[J]. Jpn J Nurs Sci, 2020, 17(3): 67-69.
- [4] 王媛媛, 吕朋, 马朋羽, 等. 老年肿瘤患者术后输注发泡剂不同血管通路装置选择应用安全性与有效性研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2022, 31(3): 405-408.
- [5] 孙伟红, 杨秀玲, 张梅. ICU 患者外周静脉导管相关并发症风险因素评估表的研制[J]. 山东医学高等专科学校学报, 2022, 44(1): 35-37.
- [6] 施念, 曾莹, 吕秀方. 小儿外周静脉导管敷贴固定和更换的循证护理[J]. 护理实践与研究, 2021, 18(23): 3613-3615.
- [7] 向明丽, 麻彦, 李艺, 等. 儿童经外周静脉置入中心静脉导管输液管路堵塞的预防与护理措施的文献汇总[J]. 护理实践与研究, 2021, 18(2): 202-204.
- [8] 陈晓飞, 章毅, 朱建美, 等. 儿科外周静脉导管建立的循证证据应用在质量评价中的研究[J]. 护理与康复, 2019, 18(10): 70-75.
- [9] Berger S, Winchester K, Principe RB, et al. Prevalence of peripheral intravenous catheters and policy adherence: a point prevalence in a tertiary care university hospital[J]. J Clin Nurs, 2022, 31(15-16): 2324-2330.
- [10] Schults JA, Calleja P, Slaughter E, et al. Peripheral intravenous catheter insertion and use of ultrasound in patients with difficult intravenous access: Australian patient and practitioner perspectives to inform future implementation strategies[J]. PLoS One, 2022, 17(6): e0269788.
- [11] Ray-Barruel G, Xu H, Marsh N, et al. Effectiveness of insertion and maintenance bundles in preventing peripheral intravenous catheter-related complications and bloodstream infection in hospital patients: a systematic review[J]. Infect Dis Health, 2019, 24(3): 152-168.
- [12] 虞露艳, 应燕, 王秋月, 等. 小儿外周静脉导管敷贴固定和更换的最佳证据应用[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(3): 356-362.
- [13] Webster J, Larsen E, Booker C, et al. Prophylactic insertion of large bore peripheral intravenous catheters in maternity patients for postpartum haemorrhage: a cohort study[J]. Obstet Anesth Digest, 2019, 39(3): 153-154.
- [14] Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, et al. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure[J]. J Infus Nurs, 2015, 38(3): 189-203.
- [15] Ray-Barruel G, Xu H, Marsh N, et al. Effectiveness of insertion and maintenance bundles in preventing peripheral intravenous catheter-related complications and bloodstream infection in hospital patients: a systematic review[J]. Infect Dis Heal, 2019, 24(5): 152-168.
- [16] 聂莹, 张旭, 鸾娇, 等. 重庆市静脉治疗护理联盟外周静脉留置针贯标宣标管理成效评价[J]. 护理学杂志, 2023, 38(8): 50-53.
- [17] 朱迎春, 黄光霞. 4R 危机管理理论在儿童外周静脉留置针中的应用研究[J]. 基层医学论坛, 2023, 27(3): 13-15, 19.

(收稿日期: 2022-12-14)