

DOI:10.13350/j.cjpb.230517

• 临床研究 •

中心静脉导管不同留置部位对其相关感染的影响^{*}

韩佳慧,姚浩,宦陟榕,葛新,蔡济民^{**}

(无锡市第九人民医院重症医学科,江苏无锡 21400)

【摘要】 **目的** 比较住院患者4个导管置入部位的导管相关性血流感染(catheter-related blood stream infection, CRBSI)的发生率,并分析CRBSI的病原体分布,为控制CRBSI的发生提供指导。**方法** 回顾性收集2019年1月-2022年8月无锡市第九人民医院540例留置中心静脉导管住院患者的临床资料。根据纳入及排除标准,共纳入350例患者为研究对象。按导管置入部位分为腋静脉导管组($n=36$),股静脉导管组($n=16$),锁骨下静脉导管组($n=23$),颈内静脉导管组($n=275$)。采集标本,用血培养仪培养细菌,并用全自动细菌鉴定药敏系统鉴定菌株。使用二元 Logistic 回归模型分析影响CRBSI的危险因素。**结果** 根据CRBSI诊断标准,4组研究对象中明确诊断CRBSI的患者共13例,总感染率为3.71%(13/350),其中股静脉组4例,锁骨下静脉组1例,颈内静脉组8例。13例感染者中共培养分离病原菌13株。其中 G^+ 菌6株, G^- 菌7株,且以多重耐药的鲍曼不动杆菌为主(5株)。多因素 Logistic 回归分析显示,中心静脉留置时间、穿刺部位均为影响CRBSI的独立危险因素($P<0.05$),并且腋静脉导管、锁骨下静脉导管的CRBSI发生率低于股静脉导管($P<0.05$)。**结论** 不同置入部位的中心静脉导管其CRBSI的发生率不同,腋静脉导管、锁骨下静脉导管的CRBSI发生率低于股静脉导管。 G^- 菌引起的CRBSI率逐步上升,以多重耐药的鲍曼不动杆菌为主。应尽量缩短中心静脉导管的留置时间。

【关键词】 中心静脉置管;导管相关性血流感染;危险因素;病原菌;腋静脉置管

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)05-0579-06

[*Journal of Pathogen Biology*. 2023 May;18(5):579-584.]

Influence of different indwelling sites of central venous catheter on its associated infection

HAN Jia-hui, YAO Hao, HUAN Zhi-rong, GE Xin, CAI Ji-min (Wuxi Ninth People's Hospital, Wuxi 21400, Jiangsu, China)^{***}

【Abstract】 **Objective** To compare the incidence of catheter-related blood stream infection (CRBSI) in four catheter insertion sites of inpatients in the Department of Critical Care Medicine of Wuxi Ninth People's Hospital and to analyze the distribution of CRBSI pathogens to provide guidance for reducing the incidence of CRBSI. **Methods** The clinical data of 540 inpatients with indwelling central venous catheters from January 2019 to August 2022 in Wuxi Ninth People's Hospital were retrospectively collected. According to the inclusion and exclusion criteria, 350 patients were included in the study. According to the locations of the catheter, they were divided into the axillary vein catheter group ($n=36$), femoral vein catheter group ($n=16$), subclavian vein catheter group ($n=23$), and internal jugular vein catheter group ($n=275$). Specimens were collected and cultured by a blood culture apparatus. The strain results were identified with an automatic bacterial identification drug sensitivity system. Analysis of risk factors affecting CRBSI using a binary logistic regression model. **Results** According to the diagnostic criteria of CRBSI, there were 13 patients with a definite diagnosis of CRBSI in the four groups, with a total infection rate of 3.71% (13/350), including 4 cases in the femoral vein group, 1 case in the subclavian vein group, and 8 cases in the internal jugular vein group. Thirteen strains of pathogenic bacteria were isolated from 13 infected persons. Among them, 6 strains of G^+ bacteria and 7 strains of G^- bacteria were mainly multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* (5 strains). Multivariate logistic regression analysis showed that central venous indwelling time and puncture site were independent risk factors affecting the CRBSI ($P<0.05$). The incidence of CRBSI in the axillary vein catheter and subclavian vein catheter groups was lower than that in the femoral vein catheter group ($P<0.05$). **Conclusion** The incidences of CRBSI in central venous catheters at different sites were different; the incidence of CRBSI in axillary venous catheters and subclavian venous catheters was lower than that in femoral venous catheters. The rate of CRBSI caused by G^- bacteria increased gradually, and multidrug-resistant *A. baumannii* was the main causative agent. The retention time of the central venous catheter should be shortened as much as possible.

* **【基金项目】** 无锡市卫健委精准医学重点专项(No. J202007);无锡市卫健委重大科研项目(No. Z202105)。

** **【通讯作者】** 蔡济民, E-mail: caijimin_scu@aliyun.com

【作者简介】 韩佳慧(1994-),女,江苏宜兴人,硕士,住院医师,主要从事重症创伤及感染方面研究。E-mail: hanjiahui_scu@aliyun.com

【Key words】 central venous catheterization; catheter-related blood stream infection; risk factors; pathogenic bacteria; axillary venous catheterization

由于危重症患者的血流动力学监测、快速扩容、长期输液、血液净化及全胃肠外静脉营养等方面的需要,中心静脉导管(Central venous catheter, CVC)在重症医学科(Intensive Care Unit, ICU)得到了广泛应用,随之中心静脉导管相关性血流感染(catheter-related blood stream infection, CRBSI)也成为临床严重的并发症之一^[1]。据报道,在美国每年有超过25万例医院获得性CRBSI^[2]。目前,导管留置的解剖部位已被证明能够影响CRBSI的发生率,多项相关研究显示,股静脉导管CRBSI的发生率与颈内静脉和锁骨下静脉导管相比显著增加^[3],与锁骨下静脉导管相比,股静脉和颈内静脉导管置入点出现细菌定植更早,增加了CRBSI的风险^[4]。感染病原菌种类与CRBSI的病死率有一定相关性,金黄色葡萄球菌相关的CRBSI死亡率高达8.2%,凝固酶阴性的葡萄球菌相关的CRBSI死亡率约为0.7%^[5]。本研究回顾性分析了2019年1月-2022年8月无锡市第九人民医院重症医学科留置中心静脉导管住院患者的临床及微生物学资料,探讨4个置入部位CRBSI的发生率,并比较4组间病原菌的分布,为临床控制CRBSI的发生提供指导。

对象与方法

1 研究对象

选择2019年1月-2022年8月无锡市第九人民医院重症医学科留置过CVC的540例患者为研究对象。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)经主管医生评估需要留置中心静脉导管。排除标准:(1)进入重症医学科前已出现疑似CRBSI的患者;(2)收入重症医学科未及48h或导管放置时间未及48h者;(3)多次入住重症医学科者;(4)中心静脉穿刺术 > 1 次的患者;(5)临床资料不全者。入选对象按照穿刺部位分为4组:腋静脉导管组、股静脉导管组、锁骨下静脉导管组和颈内静脉导管组。本研究获得无锡市第九人民医院医学伦理委员会批准(伦理批准号:LW20210014),研究对象均对本研究知情同意并签署知情同意书。

2 标本的采集与病原菌培养方法

所有导管在移除时均进行常规细菌培养并留取外周血培养。在对CVC穿刺部位周围的皮肤进行消毒后拔出导管,用无菌剪刀剪开尖端近端4~5cm的部分^[6]。采集标本并置于无菌容器中,室温下15min内送至微生物实验室。导管尖端采用半定量培养技术进行细菌培养。血培养采用美国Becton Dickinson公司生产的BactecTMFX40血培养仪,病原菌的鉴定采用

美国Becton Dickinson公司生产的phoenix 100全自动细菌鉴定药敏系统。

3 CRBSI的诊断标准^[7]

根据美国感染学会(Infectious Disease Society of America, IDSA)指南,患者出现感染症状且排除其他部位感染,导管尖端半定量培养菌落数 > 15 cfu或定量培养菌落数 $> 10^2$ cfu,并符合以下条件之一:(1)导管尖端所培养的病原菌至少与1份外周血培养结果相同;(2)分别从不同的两个导管腔留取血培养,两腔的菌落计数比值 $> 3:1$;(3)导管留取血培养的菌落计数与外周静脉血培养的菌落计数比值 $> 3:1$;(4)导管留取血培养出现阳性结果的时间至少要比外周静脉血培养提前2h。

4 穿刺部位的选择及超声引导下腋静脉穿刺置管术

均使用无涂层的中心静脉导管(佛山特种医用导管有限责任公司,CF-C 7Fr $\times 20$ cm,舒贝康,中国),留置导管的部位根据患者病情,由主管医生自行决定。按穿刺部位分为腋静脉导管组、股静脉导管组、锁骨下静脉导管组和颈内静脉导管组。超声引导下腋静脉穿刺方法参考2017年Saugel等^[8]推荐的6步系统法。操作时最大限度地使用无菌屏障预防措施(七步洗手法;铺无菌单;术者穿戴口罩、帽子、手套、手术衣)^[4]。腋静脉体表定位、超声影像和术后X线介绍见图1-3。使用中心静脉导管穿刺置管表单^[9]对导管进行每日评估,当不再需要中心静脉导管或怀疑发生CRBSI,立即移除。



图1 腋静脉体表定位

Fig. 1 Body surface localization of axillary vein

5 导管移除的适应症^[10]

1)怀疑有感染时;2)不再需要导管时;3)插入15d后,移除CVC。15d的期限是基于亚太地区感染控制学会(Asia Pacific Society of Infection Control, APSIC)中CVC感染的发生率定制。

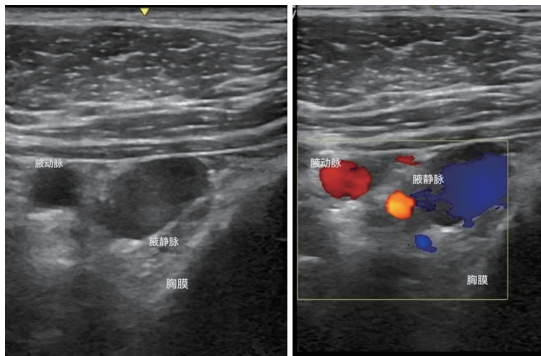


图2 腋静脉超声影像图
Fig.2 Ultrasonic image of axillary vein

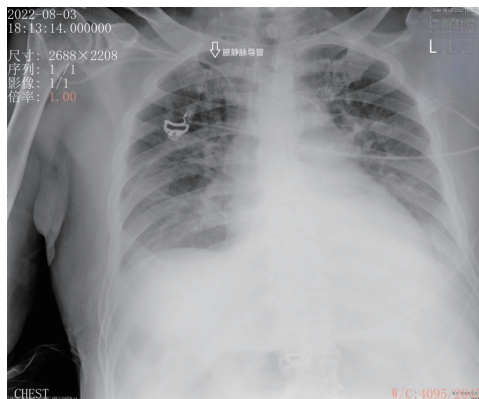


图3 腋静脉置管X线图
Fig.3 X-ray of axillary vein catheterization

6 数据收集

收集患者的基本资料(年龄、性别、是否合并高血压、冠心病、2型糖尿病、慢性肾脏疾病、神经系统疾病、肿瘤等基础疾病)、穿刺部位、放置和移除日期、是否使用抗生素、机械通气、导尿管留置时间等。

7 统计学分析

用IBM SPSS Statistics 23.0软件进行数据分析。计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料采用率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。应用二元 Logistic 回归分析 CRBSI 的影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 CRBSI 发生率

根据纳入及排除标准,本研究共纳入 350 例患者,其中腋静脉导管组 36 例,股静脉导管组 16 例,锁骨下静脉导管组 23 例,颈内静脉导管组 275 例。明确 CRBSI 诊断者共计 13 例,总感染率为 3.71% (13/350)。其中股静脉组 4 例,锁骨下静脉组 1 例,颈内静脉组 8 例。在所收集的 12 个协变量中,4 组患者间差异均无统计学意义($P > 0.05$) (表 1)。

表 1 患者的一般资料[n(%)]
Table 1 General information of the patients

| 因素 Factor | 腋静脉 Axillary vein (n=36) | 股静脉 Femoral vein (n=16) | 锁骨下静脉 Subclavian vein (n=23) | 颈内静脉 Internal jugular vein (n=275) | <i>t</i> / χ^2 / Mann-Whitney U | <i>P</i> |
|--------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--|--|----------|
| 年龄(岁) | 67.2±19.1 | 75.8±16.5 | 68.1±19.8 | 69.2±16.8 | 2.700 | 0.440 |
| 性别 | 女 12(33.3) 男 24(66.7) | 8(50.0) 8(50.0) | 8(34.8) 15(65.2) | 97(35.3) 178(64.7) | 1.543 | 0.672 |
| 糖尿病 | 无 29(80.6) 有 7(19.4) | 12(75.0) 4(25.0) | 19(82.6) 4(17.4) | 214(77.8) 61(22.2) | 0.512 | 0.916 |
| 高血压 | 无 22(61.1) 有 14(38.9) | 7(43.8) 9(56.2) | 10(43.5) 13(56.5) | 168(61.1) 107(38.9) | 4.394 | 0.222 |
| 慢性肾脏疾病 | 无 34(94.4) 有 2(5.6) | 16(100.0) 0(0.0) | 23(100.0) 0(0.0) | 264(96.0) 11(4.0) | 3.311 | 0.346 |
| 冠心病 | 无 31(86.1) 有 5(13.9) | 13(81.3) 3(18.7) | 23(100.0) 0(0.0) | 252(91.6) 23(8.4) | 6.841 | 0.077 |
| 神经系统疾病 | 无 23(63.9) 有 13(36.1) | 10(62.5) 6(35.5) | 20(87.0) 3(13.0) | 212(77.1) 63(22.9) | 5.975 | 0.113 |
| 肿瘤 | 无 36(100.0) 有 0(0.0) | 15(93.8) 1(6.2) | 17(73.9) 6(26.1) | 259(94.2) 16(5.8) | 13.378 | 0.551 |
| 抗生素使用 | 无 3(8.3) 有 33(91.7) | 0(0.0) 16(100.0) | 2(8.7) 21(91.3) | 10(3.6) 265(96.4) | 3.685 | 0.297 |
| 呼吸机使用 | 无 10(27.8) 有 26(72.2) | 2(12.5) 14(87.5) | 3(13.0) 20(87.0) | 64(23.3) 211(76.6) | 3.020 | 0.389 |
| 导尿天数(d) | 14.6±19.7 | 11.5±8.3 | 8.7±6.1 | 11.5±11.4 | 4.416 | 0.220 |
| 置管天数(d) | 8.9±5.5 | 8.8±5.0 | 6.7±4.2 | 7.0±4.3 | 7.501 | 0.058 |

2 CRBSI 病原菌种类

13 例感染患者中共培养分离出 13 株病原菌,其中 G^+ 菌 6 株,占 46%,分别为表皮葡萄球菌 1 株、溶血葡萄球菌 2 株、人葡萄球菌亚种 1 株,耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌 2 株; G^- 菌 7 株,占 54%,分别为奇异变形杆菌 1 株,多重耐药的鲍曼不动杆菌(Multi-Drug Resistant Acinetobacter Baumannii,MDRAB)5 株,铜绿假单胞菌 1 株。

3 CRBSI 危险因素分析

3.1 单因素 Logistics 回归分析 将可能影响 CRBSI 的危险因素进行单因素 Logistics 回归分析,发现中心静脉留置时间、导尿管留置时间、穿刺部位能够影响 CRBSI 的发生(均 $P < 0.05$) (表 2)。

3.2 多因素 Logistics 回归分析 中心静脉留置时间、穿刺部位均为影响 CRBSI 的独立危险因素($P < 0.05$),并且腋静脉导管、锁骨下静脉导管的 CRBSI 发生率低于股静脉导管(均 $P < 0.05$),颈内静脉导管的 CRBSI 发生率与股静脉导管差异无统计学意义(均 $P > 0.05$) (表 3)。

讨论

在一项 1523 例中心静脉置管患者资料的回顾性研究中,多因素 Logistic 分析提示,股静脉置管是发生 CRBSI 的独立危险因素^[11]。微生物可从导管穿刺点进入体内引起 CRBSI。股静脉导管毗邻会阴部,受

粪便和尿液污染几率高,较易感染微生物。另外,腹部脂肪堆积,会阴和腹股沟分泌物较多也利于微生物的滋生。一旦管理不当,患者面临较高的感染风险。美国预防血管内导管相关感染的指南建议应避免使用股静脉^[2]。颈部的旋转活动容易导致颈内静脉导管穿刺点敷料移位、脱落,与微生物接触的可能性增加,而锁骨下静脉导管及腋静脉导管留置部位活动度低,不易因敷料移位而受到污染^[12]。多项研究均表明,股静脉穿刺置管的 CRBSI 率较高,而腋静脉穿刺置管 CRBSI 率较低。王守君等^[13]对 364 例行深静脉置管患者的回顾性研究显示,股静脉组 CRBSI 率为 7.6%,锁骨下静脉组 CRBSI 率为 5.8%,颈内静脉组 CRBSI 率为 6.2%,腋静脉组 CRBSI 率为 3.7%,股静脉组 CRBSI 率高于锁骨下静脉组、颈内静脉组和腋静脉组。黄立柱等^[14]研究结果表明,超声引导下的腋静脉穿刺置管其每千日导管感染发生率明显低于颈内、股静脉、锁骨下静脉穿刺置管(0.93% vs 3.88%、3.29%、11.18%)。本研究结果表明,腋静脉导管、锁骨下静脉导管的 CRBSI 发生率低于与股静脉导管($P < 0.05$),颈内静脉导管的 CRBSI 发生率与股静脉导管相比差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 2 影响 CRBSI 的单因素 Logistics 回归分析
Table 2 Single factor Logistics regression analysis of influencing CRBSI

| 因素 Factor | 回归 系数 B | 标准误 S.E | Wald 值 Wald value | P 值 P value | OR 值 OR value | 95% 置信区间 95% CI |
|--------------|---------------|------------|-------------------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 性别(男/女) | 0.231 | 0.612 | 0.143 | 0.705 | 1.260 | 0.380~4.179 |
| 糖尿病(无/有) | -0.492 | 0.615 | 0.639 | 0.424 | 0.611 | 0.183~2.042 |
| 高血压(无/有) | -0.873 | 0.581 | 2.259 | 0.133 | 0.418 | 0.134~1.304 |
| 慢性肾脏疾病(无/有) | -0.814 | 1.082 | 0.566 | 0.452 | 0.443 | 0.053~3.691 |
| 冠心病(无/有) | -1.197 | 0.687 | 3.035 | 0.082 | 0.302 | 0.079~1.162 |
| 神经系统疾病(无/有) | -0.340 | 0.614 | 0.306 | 0.580 | 0.712 | 0.214~2.373 |
| 肿瘤(无/有) | -0.177 | 1.604 | 0.028 | 0.868 | 0.838 | 0.104~6.744 |
| 是否使用抗生素 | 1.246 | 0.667 | 3.484 | 0.062 | 3.375 | 0.940~12.249 |
| 是否使用呼吸机 | -0.488 | 0.780 | 0.392 | 0.531 | 0.614 | 0.133~2.829 |
| 导尿天数(d) | 0.033 | 0.013 | 6.613 | 0.010 | 1.034 | 1.008~1.060 |
| 中心静脉置管天数(d) | 0.142 | 0.048 | 8.754 | 0.003 | 1.153 | 1.049~1.267 |
| 穿刺部位 | | | | | | |
| 股静脉 | | | 13.055 | 0.005 | | |
| 腋静脉 | -2.457 | 1.167 | 4.432 | 0.035 | 0.086 | 0.009~0.844 |
| 锁骨下静脉 | -2.409 | 0.680 | 12.561 | 0.001 | 0.090 | 0.024~0.341 |
| 颈内静脉 | -1.992 | 1.174 | 2.879 | 0.090 | 0.136 | 0.014~1.362 |

表 3 影响 CRBSI 的多因素 Logistics 回归分析
Table 3 Logistics regression analysis of multiple factors affecting CRBSI

| 因素 Factor | 回归 系数 B | 标准误 S.E | Wald 值 Wald value | P 值 P value | OR 值 OR value | 95% 置信区间 95% CI |
|--------------|---------------|------------|-------------------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 导尿天数(d) | 0.025 | 0.016 | 2.536 | 0.111 | 1.025 | 0.994~1.057 |
| 中心静脉置管天数(d) | 0.150 | 0.053 | 8.075 | 0.004 | 1.161 | 1.048~1.288 |
| 穿刺部位 | | | | | | |
| 股静脉 | | | 11.764 | 0.008 | | |
| 腋静脉 | -3.165 | 1.323 | 5.726 | 0.017 | 0.042 | 0.003~0.564 |
| 锁骨下静脉 | -2.424 | 0.742 | 10.675 | 0.001 | 0.089 | 0.021~0.379 |
| 颈内静脉 | -1.636 | 1.210 | 1.827 | 0.177 | 0.195 | 0.018~2.088 |

由于解剖位置与颈内静脉相邻,颈内动脉易被误穿引起血肿,是颈内静脉穿刺置管最常见的并发症^[15]。因颈内动脉与颈内静脉解剖位置关系和走行变异度大而导致误穿颈内动脉的概率很高,颈内静脉穿刺发生误穿动脉的概率高于锁骨下静脉穿刺^[16-17]。颈内静脉受患者体位影响也较大,患者配合不佳或抢救时体位欠佳时,容易造成穿刺失败,即使超声引导也不能替代体位不佳造成的影响^[18]。对于肥胖/短颈患者,颈内静脉穿刺置管困难且置管后护理不便利^[19],导管易折成角导致输液不畅;对于头颈部恶性肿瘤及外伤的患者,颈内静脉穿刺存在很大限制^[20]。应用传统体表标志法进行锁骨下静脉穿刺时有较高的穿刺并发症,发生率高达 20%,包括误穿动脉、气/血胸、神经损伤、心包填塞、穿刺失败等^[21]。锁骨下静脉穿刺点靠近锁骨,穿刺时体位要求高,不利于抢救时操作;且肩关节会限制理想的进针方向和角度,容易造成气胸^[22]。腋静脉穿刺与锁骨下静脉穿刺相比较,有一定的优势。腋静脉与伴随动脉和胸腔的距离远,穿刺导致误穿动脉、气胸几率低,安全性较高。将患者右侧肢体外展 90°后,腋静脉能够变得更粗更直,有利于超声引导下腋静脉的显影及穿刺,同时使导管错位发生率降低^[23-24]。腋静脉作为锁骨下静脉的延续段,无骨性结构阻挡,误伤动脉后可压迫,与锁骨下静脉穿刺比也有一定的优势;有助骨作为屏障,超声可以明确显示胸膜,穿刺发生血气胸/气胸的概率较小;胸前区活动度低,便于导管固定及清洁护理;留置导管期间患者可自由活动,无显著不适;穿刺时受体位、肥胖等影响较小^[25]。综上所述,腋静脉穿刺置管是锁骨下静脉穿刺置管的可替代方法^[26]。

既往国际上发表的 CRBSI 病原体分布的研究表明,引起 CRBSI 的微生物通常为皮肤表面常见细菌,主要为金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、链球菌、肠球菌、棒状杆菌、念珠菌等细菌^[27-28]。然而,近年的研究显示,由 G⁻菌引起的 CVC 感染已经占主导地位,并呈上升趋势^[29]。2012 年关于 168 例神经外科重症监护病房导管相关性感染病原菌的研究提示,G⁻菌引起的 CRBSI 占 38.7%^[30];2016 年一项 1 326 例烧伤病人中心静脉导管的回顾性研究中,G⁻菌引起的 CRBSI 占 46.60%^[31];2020 年 Pitiriga 等^[32]对 1 414 例深静脉导管的回顾性研究发现,多重耐药的 G⁻杆菌已在 CRBSI 和导管定植中占优势,特别是 MDRAB,其次是 G⁺杆菌和酵母菌感染。G⁻菌的生长其营养要求不高,能够耐受消毒剂,在医院环境中能够长期存活,并随着抗菌药物压力增加,其耐药性增加^[33]。且 ICU 患者合并基础疾病多、免疫力低下、住院时间长、穿刺部位选择不佳、反复穿刺概率高、体表定位盲穿、操作

时间过长、导管留置时间长、营养不良和护理不到位等都是易感因素^[5,34]。本研究新结果显示,G菌占CRBSI病原菌种类的54%,分别为奇异变形杆菌1例,MDRAB 5例,铜绿假单胞菌1例。其中MDRAB占38.5%,与既往研究相符。

留置导管时间为CRBSI的独立危险因素^[11,35]。APUSIC推荐中心静脉导管留置时间不应超过15 d^[9]。乔莉等^[36]研究发现,导管留置时间延长1 d,其CRBSI发生风险显著增加(OR = 1.028 95% CI 1.000 ~ 1.057)。李俊等^[37]研究表明,在深静脉导管留置24 h后导管表面即可被纤维蛋白包裹形成纤维状蛋白鞘膜,随着留置时间延长易形成附壁血栓,细菌容易在其中生长。另有研究报道,CVC留置1个月,无感染相关症状的患者对其导管尖端进行培养也会发现微生物,而CVC留置2个月,发生CRBSI的风险超过50%^[38]。故临床中应每日评估留置导管的必要性及拔除中心静脉导管的可行性,尽早拔除中心静脉导管。

本研究结果表明,置入不同部位的CVC其CRBSI的发生率不同。腋静脉导管、锁骨下静脉导管的CRBSI发生率低于股静脉导管。与既往研究相比,G菌导致CRBSI的比例逐步升高,且以MDRAB为主。因此,超声引导下腋静脉穿刺置管术因受体位、肥胖等影响较小,护理方便,CRBSI发生率低等综合优势值得在临床中使用与推广,但应尽量缩短CVC的留置时间。

【参考文献】

[1] Pandit P, Sahni AK, Grover N, et al. Catheter-related bloodstream infections: prevalence, risk factors and antimicrobial resistance pattern[J]. Med J Armed Forces India, 2021, 77(1): 38-45.

[2] O'Grady NP, Alexander M, Burns LA. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, (HICPAC)[J]. Federal Register, 2011, 76(198): 63622-63623.

[3] Marik PE, Flemmer M, Harrison W. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters; a systematic review of the literature and meta-analysis[J]. Crit Care Med, 2012, 40(8): 2479-2485.

[4] Selby LM, Rupp ME, Cawcutt KA. Prevention of central-line associated bloodstream infections: 2021 update[J]. Infect Dis Clin North Am, 2021, 35(4): 841-856.

[5] 中华医学会重症医学分会. 血管内导管相关感染的预防与治疗指南(2007)[J]. 中华急诊医学杂志, 2008, 17(6): 597-605.

[6] Pitiriga V, Kanellopoulos P, Bakalis I, et al. Central venous catheter-related bloodstream infection and colonization: the impact of insertion site and distribution of multidrug-resistant pathogens[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2020, 9(1): 189.

[7] Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines

for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection; 2009 update by the infectious diseases society of america[J]. Oxford University Press, 2009, 49(1): 1-45.

[8] Saugel B, Scheeren TW, Teboul JL. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice[J]. Crit Care, 2017, 21(1): 225.

[9] 戴凡, 吴传芳, 谭创, 等. 血管导管相关血流感染预防与控制最佳证据实施现状调查[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(8): 774-780.

[10] Ling ML, Apisarnthanarak A, Abbas A, et al. APUSIC guidelines for the prevention of surgical site infections[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2019, 12(8): 174.

[11] Cheng S, Xu S, Guo J, et al. Risk Factors of central venous catheter-related bloodstream infection for continuous renal replacement therapy in kidney intensive care unit patients[J]. Blood Purif, 2019, 48(2): 175-182.

[12] 马多. 深静脉置管患者导管相关性感染的危险因素分析[J]. 中国临床医生杂志, 2019, 47(3): 307-310.

[13] 王守君, 王守华, 王世富, 等. 重症加强治疗病房内经胸腋静脉及其他中心静脉置管感染的研究[J]. 国际移植与血液净化杂志, 2011, 09(6): 38-39.

[14] 黄立权, 邱添, 刘孜卓, 等. 经腋静脉穿刺可减少中心静脉导管相关性血流感染的发生[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(10): 1305-1308.

[15] Vera M, Quintana L, Blasco J, et al. Treatment with the placement of carotidstent of jugular carotid fistula after the insertion of hemodialysis catheter[J]. Nefrologia, 2005, 25(5): 568-571.

[16] Shah PM, Babu SC, Goyal A, et al. Arterial misplacement of large-caliber cannulas during jugular vein catheterization; case for surgical management[J]. J Am Coll Surg, 2004, 198(6): 939-944.

[17] Iovino F, Pittiruti M, Buononato M, et al. Central venous catheterization: complications of different placements[J]. Ann Chir, 2001, 126(10): 1001-1006.

[18] 张强华, 周钢, 张国艳. 颈内静脉和锁骨下静脉穿刺入路的解剖学特点及临床应用[J]. 局解手术学杂志, 2017, 26(1): 48-51.

[19] 滕巍, 葛小妹, 李杨华, 等. 超声引导下不同头偏左转角度对右侧颈内静脉穿刺的影响[J]. 黑龙江医学, 2022, 46(5): 573-574.

[20] Kasatkina A, Urakov A, Shchegolev A. Techniques of ultrasound-guided internal jugular vein cannulation in patients with a short neck[J]. J Emergency Med, 2020, 59(6): 943.

[21] Hong S, Seo TS, Song MG, et al. Clinical outcomes of totally implantable venous access port placement via the axillary vein in patients with head and neck malignancy[J]. J Vasc Access, 2019, 20(2): 134-139.

[22] Saugel B, Scheeren T, Teboul JL. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice[J]. Critical Care, 2017, 21(1): 225.

[23] 李永波, 侯玉宇, 艾河辉. 锁骨下静脉穿刺术[J]. 内科急危重症杂志, 2016, 22(2): 150-152.

[24] Pittiruti M, Biasucci DG, La Greca A, et al. How to make the axillary vein larger? Effect of 90° abduction of the arm to

- facilitate ultrasound-guided axillary vein puncture[J]. J Crit Care, 2016, 33:38-41.
- [25] 全耀晨, 虞大为, 贾暄东, 等. 超声引导下腋静脉穿刺置管术在肥胖患者中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(3):25-28.
- [26] 周靖博, 田艳丰, 仇裕鹏, 等. 腋静脉穿刺技术研究进展[J]. 国际心血管病杂志, 2022, 49(2):72-74.
- [27] Reyes JA, Habash ML, Taylor RP. Femoral central venous catheters are not associated with higher rates of infection in the pediatric critical care population[J]. Am J Infect Control, 2012, 40(1):43-47.
- [28] Lutwick L, Al-Maani AS, Mehtar S, et al. Managing and preventing vascular catheter infections: A position paper of the international society for infectious diseases[J]. Int J Infect Dis, 2019, 84:22-29.
- [29] Chaves F, Garnacho-Montero J, Del Pozo JL, et al. Executive summary: Diagnosis and treatment of catheter-related bloodstream infection: clinical guidelines of the spanish society of clinical microbiology and infectious diseases (SEIMC) and the spanish society of intensive care medicine and coronary units (SEMICYUC)[J]. Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed), 2018, 36(2):112-119.
- [30] 苏敏, 徐鹏. 神经外科重症监护病房导管相关性感染病原菌分布与耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2012, 7(1):3.
- [31] 郑伟才, 赵俊夺, 冯建科, 等. 烧伤科中心静脉导管相关感染病原菌分布及耐药分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2016, 11(1):68-72.
- [32] Pitiriga V, Kanellopoulos P, Bakalis I, et al. Central venous catheter-related bloodstream infection and colonization: the impact of insertion site and distribution of multidrug-resistant pathogens[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2020, 9(1):189.
- [33] Karageorgopoulos DE, Falagas ME. Current control and treatment of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* infections[J]. Lancet Infect Dis, 2008, 8(12):751-762.
- [34] 陈慧君, 翁宏华, 辛栋轶, 等. 重症监护病房中心静脉导管相关性血流感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 中国消毒学杂志, 2020, 37(5):3.
- [35] Tao F, Jiang R, Chen Y, et al. Risk factors for early onset of catheter-related blood stream infection in an intensive care unit in China: a retrospective study[J]. Med Sci Monit, 2015, 21:550 - 556.
- [36] 乔莉, 曹洋, 袁宏勋, 等. ICU 中心静脉导管相关性血流感染的危险因素及病原菌分析[J]. 首都医科大学学报, 2020, 41(1):125-130.
- [37] 李俊, 喻莉. 重症医学科中心静脉导管相关性血流感染的调查及危险因素分析[J]. 中华医学杂志, 2015, 95(9):659-662.
- [38] 朱根凤. 深静脉置管导管相关性感染感染危险因素病例对比研究[J]. 中国实验诊断学, 2013, 17(1):163-164.

【收稿日期】 2023-03-08 【修回日期】 2023-04-

(上接 578 页)

- [6] Gupta R, Mohan I, Narula J. Trends in coronary heart disease epidemiology in India[J]. Ann Glob Health, 2016, 82(2):307-315
- [7] 谈宝珍, 余稳, 聂俊丽, 等. 外周血 TLR9 和 CD19 表达水平在冠心病合并呼吸道感染患者中的临床意义[J]. 热带医学杂志, 2022, 22(10):1381-1385.
- [8] 冯贺强, 张彩红, 李玉芬, 等. PCT 与 hs-CRP 和 WBC 及 NEU 联合检测在老年冠心病患者细菌感染中的应用价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(20):4681-4684.
- [9] 潘春燕, 姚志广. 老年冠心病合并心力衰竭患者医院肺部感染的危险因素及预防对策[J]. 广东医科大学学报, 2022, 40(5):568-570.
- [10] Boddicker JD, Anderson RA, Jagnow J, et al. Signature-tagged mutagenesis of *Klebsiella pneumoniae* to identify genes that influence biofilm formation on extracellular matrix material[J]. Infect Immun, 2006, 74(8):4590-4597.
- [11] Murphy CN, Mortensen MS, Krogfelt KA, et al. Role of *Klebsiella pneumoniae* type 1 and type 3 fimbriae in colonizing silicone tubes implanted into the bladders of mice as a model of catheter-associated urinary tract infections[J]. Infect Immun, 2013, 81(8):3009-3017.
- [12] Oligbu G, Fry NK, Ladhani SN. The pneumococcus and its critical role in public health[J]. Methods Mol Biol, 2019(1968):205-213.
- [13] Cole JB, Florez JC. Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications[J]. Nat Rev Nephrol, 2020, 16(7):377-390
- [14] Dima E, Kyriakoudi A, Kaponi M, et al. The lung microbiome dynamics between stability and exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease (COPD): current perspectives [J]. Respir Med, 2019(157):1-6.
- [15] Pietrobbon AJ, Yoshikawa F, Oliveira LM, et al. Antiviral response induced by toll-like receptor (TLR)7/TLR8 activation inhibits human immunodeficiency virus type 1 infection in cord blood macrophages[J]. J Infect Dis, 2021, 36(6):101-105.
- [16] Zhang L, Deng S, Zhao S, et al. Intra-peritoneal administration of mitochondrial DNA provokes acute lung injury and systemic inflammation via toll-like receptor 9[J]. Int J Mol Sci, 2016, 17(9):1126-1131.

【收稿日期】 2022-12-20 【修回日期】 2023-03-01