

# 改良中等长度导管与中心静脉导管在内科 ICU 应用的真实世界研究

龙果<sup>1</sup> 王子兮<sup>2</sup> 彭欢<sup>3</sup> 曹效源<sup>4</sup> 刘语欣<sup>4</sup> 谭丽<sup>5</sup>

<sup>1</sup>中南大学湘雅三医院呼吸与危重症医学科,长沙 410013;<sup>2</sup>中南大学湘雅医学院,长沙 410013;<sup>3</sup>中南大学湘雅医院临床护理学教研室,长沙 410008;<sup>4</sup>湘南学院,郴州 423000;<sup>5</sup>南华大学附属第二医院全科医学科,衡阳 421001

通信作者:龙果,Email:lg15116389683@163.com

**【摘要】 目的** 探讨真实世界中使用改良型中等长度导管(MMC)与中心静脉导管(CVC)在内科重症监护病房(ICU)患者治疗过程中留置时间、应用场景和并发症的差异及并发症危险因素。**方法** 采用回顾性队列研究方法,通过查询医院电子病历系统,连续纳入 2023 年 1 月 1 日至 2024 年 7 月 31 日中南大学湘雅三医院内科 ICU 收治的留置 MMC 或 CVC 的成人患者,分别纳入 MMC 组及 CVC 组。比较不同基础疾病时对导管的选择,以及两组患者置管后的实际临床应用、置管并发症发生情况、穿刺置管时国际标准化比值(INR)和血小板计数(PLT)、ICU 住院时间、总住院时间、导管留置时间及住院期间病死率的差异。采用多因素 Logistic 回归分析筛选导管脱落的独立危险因素。**结果** 274 例患者中,52 例使用 MMC,222 例使用 CVC。MMC 在急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、心血管疾病及肿瘤患者中的使用率显著高于 CVC [ARDS:92.3%(48/52)比 70.3%(156/222),心血管疾病:84.6%(44/52)比 54.5%(121/222),肿瘤:30.8%(16/52)比 17.1%(38/222),均  $P<0.05$ ],但用于输注血管活性药物的比例显著低于 CVC [57.7%(30/52)比 79.7%(177/222), $P<0.05$ ];MMC 组较 CVC 组有更多患者导管留置时间  $\geq 12$  d [32.7%(17/52)比 13.5%(30/222), $P<0.05$ ]。两组患者其他基础疾病、静脉通路用途、穿刺置管时 INR 和 PLT、ICU 住院时间、总住院时间及住院期间病死率差异均无统计学意义。在置管并发症方面,尽管 MMC 组导管部分或全部脱出发生率显著高于 CVC 组 [36.5%(19/52)比 5.4%(12/222), $P<0.05$ ],但穿刺点渗液、穿刺点皮肤过敏、深静脉血栓形成发生率显著低于 CVC 组 [穿刺点渗液:1.9%(1/52)比 22.1%(49/222),穿刺点皮肤过敏:0%(0/52)比 20.7%(46/222),深静脉血栓形成:3.8%(2/52)比 16.7%(37/222),均  $P<0.05$ ],且 MMC 组置管并发症种类  $\geq 3$  种的比例也较 CVC 组显著降低 [5.8%(3/52)比 17.6%(39/222), $P<0.05$ ]。多因素 Logistic 回归分析显示,使用 MMC [优势比(OR)=8.518,95% 置信区间(95%CI)为 3.710~19.560, $P<0.001$ ]和导管留置时间  $\geq 12$  d (OR=3.133,95%CI 为 1.297~7.567, $P=0.011$ )是导管脱出的独立危险因素。**结论** MMC 在 ARDS、心血管疾病及肿瘤患者中应用较多,CVC 更多应用于输注血管活性药物;使用 MMC 及长时间导管留置是导管脱出的独立危险因素;MMC 置管并发症发生率显著低于 CVC,但导管脱出率更高,提示在大部分临床场景下 MMC 可代替 CVC 常规使用,但需要采取措施避免导管脱出。

**【关键词】** 改良型中等长度导管; 中心静脉导管; 并发症; 导管脱出; 内科重症监护病房

**基金项目:** 湖南省自然科学基金青年基金项目(2024JJ6649)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20250317-00252

## A real-world study on the application of modified midline catheter and central venous catheter in medical intensive care unit

Long Guo<sup>1</sup>, Wang Zixi<sup>2</sup>, Peng Huan<sup>3</sup>, Cao Xiaoyuan<sup>4</sup>, Liu Yuxin<sup>5</sup>, Tan Li<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Respiratory and Critical Care Medicine, the Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, China; <sup>2</sup>Xiangya School of Medicine, Central South University, Changsha 410013, China; <sup>3</sup>Teaching and Research Section of Clinical Nursing, Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410008, China; <sup>4</sup>Xiangnan University, Chenzhou 423000, China; <sup>5</sup>Department of General Practice, the Second Affiliated Hospital, Hengyang Medical School, University of South China, Hengyang 421001, China

Corresponding author: Long Guo, Email: lg15116389683@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the differences in indwelling duration, clinical scenarios, and complications between the modified midline catheter (MMC) and the central venous catheter (CVC) in the treatment of patients in the medical intensive care unit (ICU) and the risk factors for complications based on real-world data. **Methods** A retrospective cohort study was conducted. The adult patients admitted to the medical ICU of the Third Xiangya Hospital of Central South University and had undergone placement of either a MMC or a CVC between January 1, 2023, and July 31, 2024, were consecutively enrolled by querying the hospital's electronic medical record system. Based on the type of catheter inserted, the patients were divided into the MMC group and the CVC group. The two groups were compared regarding the selection of catheters in the context of different underlying diseases, the actual clinical application after catheterization, catheter-related complications, the international normalized ratio (INR) and

platelet count (PLT) during puncture and catheterization, the length of ICU stay, total length of hospital stay, catheter indwelling duration, and mortality during hospitalization. Multivariate Logistic regression analysis was employed to identify independent risk factors for catheter removal. **Results** Among the 274 patients, 52 received a MMC and 222 received a CVC. The utilization rate of MMC was significantly higher than that of CVC in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS), cardiovascular disease, and cancer [ARDS: 92.3% (48/52) vs. 70.3% (156/222), cardiovascular disease: 84.6% (44/52) vs. 54.5% (121/222), cancer: 30.8% (16/52) vs. 17.1% (38/222), all  $P < 0.05$ ]. However, the use of MMC was significantly lower than CVC when vasoactive drug infusion was required [57.7% (30/52) vs. 79.7% (177/222),  $P < 0.05$ ]. A significantly higher proportion of patients in the MMC group had a catheter indwelling time  $\geq 12$  days as compared with the CVC group [32.7% (17/52) vs. 13.5% (30/222),  $P < 0.05$ ]. There were no statistically significant differences in other underlying diseases, venous access usage, INR and PLT during puncture and catheterization, length of ICU stay, total length of hospital stay, and in-hospital mortality of patients between the two groups. Regarding catheter-related complications, although the incidence of partial or complete catheter removal in the MMC group was significantly higher than that in the CVC group [36.5% (19/52) vs. 5.4% (12/222),  $P < 0.05$ ], the incidence of puncture site fluid leakage, puncture site skin allergy, and deep vein thrombosis were significantly lower than those in the CVC group [puncture site fluid leakage: 1.9% (1/52) vs. 22.1% (49/222), puncture site skin allergy: 0% (0/52) vs. 20.7% (46/222), deep vein thrombosis: 3.8% (2/52) vs. 16.7% (37/222), all  $P < 0.05$ ]. Furthermore, the proportion of patients experiencing three or more types of complications in the MMC group was significantly lower than that in the CVC group [5.8% (3/52) vs. 17.6% (39/222),  $P < 0.05$ ]. Multivariate Logistic regression analysis of risk factors for catheter removal identified the use of a MMC [odds ratio (OR) = 8.518, 95% confidence interval (95%CI) was 3.710–19.560,  $P < 0.001$ ] and a catheter indwelling time  $\geq 12$  days (OR = 3.133, 95%CI was 1.297–7.567,  $P = 0.011$ ) as independent risk factors. **Conclusions** MMC was more frequently used in patients with ARDS, cardiovascular disease, and cancer, whereas CVC was primarily employed for vasoactive drug infusion. The use of MMC and a longer indwelling time were identified as independent risk factors for catheter removal. Despite a higher removal rate, the overall incidence of complications was significantly lower with MMC than with CVC. These findings suggest that MMC could serve as a routine alternative to CVC in most of clinical scenarios, provided that measures are implemented to prevent removal.

**[Key words]** Modified midline catheter; Central venous catheter; Complication; Catheter removal; Medical intensive care unit

**Fund program:** Hunan Provincial Natural Science Foundation Youth Fund Project (2024JJ6649)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20250317-00252

重症监护病房(intensive care unit, ICU)主要收治急危重症患者,这类患者病情危重、住院时间长、输注治疗时间长、输注量大、药物种类多且常使用对血管刺激性大的血管活性药物及营养药物,并经常存在血流动力学欠稳定的现象,因此,建立长久的静脉通道势在必行<sup>[1]</sup>。为减少接受长期输液治疗的重症患者血管损伤的发生,选择合适输注方式、减少穿刺次数及降低输液并发症发生率,是临床医护人员需重点关注的内容。中等长度导管是近年来发展的一种新型技术,由于其操作方便,并发症少,深受临床医护及患者青睐<sup>[2]</sup>。传统中等长度导管长度为 20~25 cm,通过穿刺肘部贵要静脉、正中静脉、头静脉或肱静脉置入,尖端位于腋窝水平或肩下部;而改良型中等长度导管(modified midline catheter, MMC)在传统中等长度导管基础上,将导管长度延长至 35 cm,导管尖端位于腋静脉胸段或可到达锁骨下静脉<sup>[3]</sup>。本研究对 MMC 和中心静脉导管(central venous catheter, CVC)在内科 ICU 的实际应用情况进行了调查分析,对比了不同基础疾病时对导管的选择,以及使用不同导管患者 ICU 住院时间、总住院时间、导管留置时间及置管并发症的差异,旨在明确

两种导管在内科 ICU 患者静脉输液治疗中的应用场景及并发症的差异,并探讨相关原因,报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象:**采用回顾性队列研究方法,通过查询医院电子病历系统,连续纳入 2023 年 1 月 1 日至 2024 年 7 月 31 日中南大学湘雅三医院内科 ICU 收治的留置了 MMC 或 CVC 的成人患者。本研究符合医学伦理学标准,通过医院伦理委员会批准后开展(审批号:快 24661)。

**1.1.1 纳入标准:**① 年龄 $\geq 18$ 岁;② 观察期内科 ICU 所有留置 MMC 或 CVC 的患者;③ 患者或授权委托人同意并签署置管知情同意书。

**1.1.2 排除标准:**① 留置经外周静脉穿刺的中心静脉导管(peripherally inserted central venous catheter, PICC);② 先后留置了 MMC 与 CVC。

**1.2 分组及观察指标:**根据患者不同留置导管分为 MMC 组及 CVC 组。观察不同基础疾病时对导管的选择、置管后的实际临床应用(用于输注血管活性药物、营养药物或化疗药物)、置管并发症发生情况〔导管部分或全部脱出、穿刺点出血、穿刺点感染、导管阻塞、穿刺点渗液、穿刺点皮肤过敏、深静脉

血栓形成、静脉炎、导管相关性血流感染(catheter-related bloodstream infection, CRBSI)等]、穿刺置管时国际标准化比值(international normalized ratio, INR)和血小板计数(platelet count, PLT)、ICU 住院时间、总住院时间、导管留置时间及住院期间病死率。

### 1.3 穿刺方法

**1.3.1 MMC 组穿刺方法:**① 通过超声再次定位选择合适的穿刺血管,标记穿刺点;② 穿刺侧手臂外展呈  $90^{\circ}$ ,测量从穿刺点至同侧锁骨中点的距离;③ 超声实时引导下静脉穿刺,见回血后送入导丝,退出套管针;④ 扩皮后沿导丝送入 MMC;⑤ 撤出导丝,抽回血,20 mL 生理盐水正压封管,接正压接头;⑥ 穿刺处覆盖无菌敷料;⑦ 超声定位导管末端位置。

**1.3.2 CVC 组穿刺方法:**穿刺前,操作者洗手消毒,在穿刺处铺无菌巾,用乙醇及络合碘消毒穿刺部位上下左右各 10 cm,重复 3 遍。彩超定位后经颈内、锁骨下静脉或股静脉置入 CVC。

**1.4 统计学分析:**应用 SPSS 22.0 统计学软件进行统计分析。符合正态分布的连续性变量以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,不符合正态分布的连续性变量以中位数(四分位数)[ $M(Q_1, Q_3)$ ]表示;分类资料以例(%)表示,单因素分析采用  $\chi^2$  检验、连续校正或 Fisher 精确检验。在单因素分析中  $P < 0.1$  的变量被纳入最终的多因素分析,多因素分析采用 Logistic 二

元回归法,使用优势比(odds ratio, OR)及 95% 置信区间(95% confidence interval, 95%CI)描述导管脱落的独立危险因素。检验水准取双侧  $\alpha$  值 0.05。

## 2 结果

**2.1 患者一般特征与预后及不同导管在不同临床应用场景中的比较:**最终共有 274 例使用 MMC 或 CVC 的患者纳入分析,其中男性 193 例(占 70.4%),女性 81 例(占 29.6%);平均年龄( $67.6 \pm 13.8$ )岁;基础疾病以肺部感染为主,其次是急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)及心血管疾病。52 例使用 MMC 患者中,44 例选择贵要静脉穿刺(占 84.6%),5 例选择肱静脉穿刺(占 9.6%),2 例选择肘正中静脉穿刺(占 3.9%),1 例选择头静脉穿刺(占 1.9%);222 例使用 CVC 患者中,181 例选择颈静脉穿刺(占 81.5%),33 例选择股静脉穿刺(占 14.9%),8 例选择锁骨下静脉穿刺(占 3.6%)。274 例患者中,绝大多数置管用于输注血管活性药物;常见置管并发症包括穿刺点出血、穿刺点渗液、穿刺点皮肤过敏、穿刺点感染及深静脉血栓形成;穿刺置管时中位 INR 为 1.1(1.0, 1.2),中位 PLT 为  $157.5(107.8, 235.3) \times 10^9/L$ 。

表 1 显示,MMC 在 ARDS、心血管疾病及肿瘤患者中的使用率显著高于 CVC,用于输注血管活性药物的比例显著低于 CVC(均  $P < 0.05$ )。

表 1 不同留置导管两组内科 ICU 重症患者临床资料比较[例(%)]

变量	全体 (n=274)	CVC 组 (n=222)	MMC 组 (n=52)	$\chi^2$ 值	P 值	变量	全体 (n=274)	CVC 组 (n=222)	MMC 组 (n=52)	$\chi^2$ 值	P 值
男性	193 (70.4)	155 (69.8)	38 (73.1)	0.215	0.643	置管并发症	173 (63.1)	146 (65.8)	27 (51.9)	3.469	0.063
年龄 $\geq 60$ 岁	210 (76.6)	169 (76.1)	41 (78.8)	0.174	0.676	导管部分 或全部脱出	31 (11.3)	12 (5.4)	19 (36.5)	40.699	<0.001
基础疾病						穿刺点出血	118 (43.1)	101 (45.5)	17 (32.7)	2.817	0.093
肺部感染	248 (90.5)	198 (89.2)	50 (96.2)	1.638	0.201	穿刺点感染	39 (14.2)	35 (15.8)	4 (7.7)	2.250	0.134
ARDS	204 (74.5)	156 (70.3)	48 (92.3)	10.757	0.001	导管阻塞	5 (1.8)	3 (1.4)	2 (3.8)	1.207	0.241
心血管疾病	165 (60.2)	121 (54.5)	44 (84.6)	15.946	<0.001	穿刺点渗液	50 (18.2)	49 (22.1)	1 (1.9)	11.466	0.001
肿瘤	54 (19.7)	38 (17.1)	16 (30.8)	4.962	0.026	穿刺点皮肤 过敏	46 (16.8)	46 (20.7)	0 (0)	12.949	<0.001
脑血管疾病	72 (26.3)	57 (25.7)	15 (28.8)	0.219	0.640	深静脉血栓 形成	39 (14.2)	37 (16.7)	2 (3.8)	5.673	0.017
COPD	103 (37.6)	81 (36.5)	22 (42.3)	0.609	0.435	静脉炎	1 (0.4)	0 (0)	1 (1.9)	3.339	0.190
2 型糖尿病	94 (34.3)	81 (36.5)	13 (25.0)	2.466	0.116	CRBSI	12 (4.4)	12 (5.4)	0 (0)	1.790	0.181
并发症						置管并发症 种类 $\geq 3$ 种	42 (15.3)	39 (17.6)	3 (5.8)	4.519	0.034
多器官功能障碍	77 (28.1)	64 (28.8)	13 (25.0)	0.306	0.580	穿刺置管时 INR $\geq 1.5$	27 (9.9)	22 (9.9)	5 (9.6)	0.004	0.949
心搏骤停	44 (16.1)	36 (16.2)	8 (15.4)	0.022	0.883	穿刺置管时 PLT $< 50 \times 10^9/L$	24 (8.8)	19 (8.6)	5 (9.6)	<0.001	1.000
肾功能不全 需血液净化	41 (15.0)	37 (16.7)	4 (7.7)	2.667	0.102						
静脉通路用途											
血管活性药物	207 (75.5)	177 (79.7)	30 (57.7)	11.076	0.001						
营养药物	47 (17.2)	36 (16.2)	11 (21.2)	0.723	0.395						
化疗药物	3 (1.1)	2 (0.9)	1 (1.9)	0.351	0.469						

注:CVC 为中心静脉导管,MMC 为改良型中等长度导管,ICU 为重症监护病房,ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,COPD 为慢性阻塞性肺疾病,CRBSI 为导管相关性血流感染,INR 为国际标准化比值,PLT 为血小板计数



**2.2** 两组患者 ICU 住院时间、总住院时间、导管留置时间及住院期间病死率比较:274 例患者中位 ICU 住院时间为 8.0(4.0,14.0)d,中位总住院时间为 13.0(8.0,20.0)d;中位导管留置时间为 6.0(2.0,10.0)d,其中,中位 CVC 留置时间为 5.0(2.0,9.0)d,中位 MMC 留置时间为 7.0(3.3,15.0)d。91 例(33.2%)患者在住院期间死亡。表 2 显示,MMC 组患者导管留置时间 $\geq 12$  d 的比例显著高于 CVC 组( $P<0.05$ );两组患者 ICU 住院时间 $\geq 7$  d、总住院时间 $\geq 14$  d 比例及住院期间病死率差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ ),说明两组患者病情危重程度相当。

表 2 使用不同留置导管两组内科 ICU 重症患者导管留置时间及预后指标比较〔例(%)〕					
组别	例数(例)	ICU 住院时间 $\geq 7$ d	总住院时间 $\geq 14$ d	导管留置时间 $\geq 12$ d	住院期间死亡
CVC 组	222	126(56.8)	106(47.7)	30(13.5)	73(32.9)
MMC 组	52	33(63.5)	24(46.2)	17(32.7)	18(34.6)
$\chi^2$ 值		0.778	0.043	10.905	0.057
P 值		0.378	0.836	0.001	0.811

注:CVC 为中心静脉导管,MMC 为改良型中等长度导管,ICU 为重症监护病房

**2.3** 两组患者置管并发症比较(表 1):在总体置管并发症方面,CVC 组患者发生率略高于 MMC 组。分层分析表明,MMC 组患者导管部分或全部脱出发生

率显著高于 CVC 组,穿刺点渗液、穿刺点皮肤过敏、深静脉血栓形成发生率显著低于 CVC 组,置管并发症种类 $\geq 3$  种比例显著低于 CVC 组(均  $P<0.05$ );MMC 组 CRBSI 发生率较 CVC 组略有降低,但差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**2.4** 重症患者导管脱出危险因素的单因素和多因素分析:为了解留置 MMC 对导管脱出的影响,针对导管脱出的危险因素进行单因素和多因素分析。单因素分析显示(表 3),使用 MMC、ARDS、心血管疾病、ICU 住院时间 $\geq 7$  d 及导管留置时间 $\geq 12$  d 均可能与导管脱出相关(均  $P<0.1$ )。多因素 Logistic 回归分析显示(表 4),重症患者导管脱出的两个独立危险因素分别为使用 MMC 及导管留置时间 $\geq 12$  d(均  $P<0.05$ )。

表 4 内科 ICU 重症患者导管脱出危险因素的多因素 Logistic 回归分析			
变量	OR 值	95%CI	P 值
使用 MMC	8.518	3.710 ~ 19.560	<0.001
ARDS	1.090	0.313 ~ 3.801	0.892
心血管疾病	0.896	0.332 ~ 2.418	0.828
ICU 住院时间 $\geq 7$ d	1.800	0.676 ~ 4.795	0.240
导管留置时间 $\geq 12$ d	3.133	1.297 ~ 7.567	0.011

注:ICU 为重症监护病房,MMC 为改良型中等长度导管,ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,OR 为优势比,95%CI 为 95% 置信区间

表 3 内科 ICU 重症患者导管脱出危险因素的单因素分析〔例(%)〕						
变量	导管未脱出( $n=243$ )	导管脱出( $n=31$ )	$\chi^2$ 值	P 值	OR 值	95%CI
男性	173(71.2)	20(64.5)	0.589	0.443	0.710	0.266 ~ 1.893
年龄 $\geq 60$ 岁	187(77.0)	23(74.2)	0.117	0.732	0.626	0.218 ~ 1.795
使用 MMC	33(13.6)	19(61.3)	40.699	<0.001	9.427	3.339 ~ 26.620
基础疾病						
肺部感染	217(89.3)	31(100.0)	2.525	0.112	1.646	0.162 ~ 16.710
ARDS	177(72.8)	27(87.1)	2.938	0.087	0.788	0.213 ~ 2.922
心血管疾病	142(58.4)	23(74.2)	2.850	0.091	0.885	0.301 ~ 2.601
肿瘤	48(19.8)	6(19.4)	0.003	0.958	0.877	0.288 ~ 2.668
脑血管疾病	63(25.9)	9(29.0)	0.137	0.711	1.247	0.462 ~ 3.370
COPD	90(37.0)	13(41.9)	0.281	0.596	1.137	0.429 ~ 3.013
2 型糖尿病	83(34.2)	11(35.5)	0.021	0.883	1.168	0.451 ~ 3.023
并发症						
多器官功能障碍	66(27.2)	11(35.5)	0.943	0.332	1.411	0.500 ~ 3.981
心搏骤停	38(15.6)	6(19.4)	0.073	0.571	1.380	0.453 ~ 4.203
肾功能不全需血液净化	37(15.2)	4(12.9)	0.005	0.941	0.588	0.137 ~ 2.529
静脉通路用途						
血管活性药物	185(76.1)	22(71.0)	0.397	0.529	0.972	0.333 ~ 2.841
营养药物	39(16.0)	8(25.8)	1.842	0.175	1.723	0.541 ~ 5.484
化疗药物	3(1.2)	0(0)	<0.001	1.000		
ICU 住院时间 $\geq 7$ d	136(56.0)	23(74.2)	3.750	0.053	1.344	0.423 ~ 4.277
总住院时间 $\geq 14$ d	111(45.7)	19(61.3)	2.687	0.101	1.324	0.420 ~ 4.172
导管留置时间 $\geq 12$ d	34(14.0)	13(41.9)	15.106	<0.001	2.757	1.113 ~ 6.827

注:ICU 为重症监护病房,MMC 为改良型中等长度导管,ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,COPD 为慢性阻塞性肺疾病,OR 为优势比,95%CI 为 95% 置信区间;空白代表无此项

### 3 讨论

**3.1 MMC 与 CVC 实际临床应用比较:**内科 ICU 收治的大多为急危重症患者。此类患者普遍特征为高龄、血管条件差、输注药物种类繁多、刺激性大、部分长期卧床,并且需要长时间使用血管活性药物以维持生命体征。因此,对于治疗周期较长和慢性病患者而言,选择正确有效的静脉输液通路,特别是中心静脉管道,可减少反复穿刺的痛苦和护理工作量<sup>[4]</sup>。同时,通过大血管输液能够使输液速度大大提高,可用于休克患者快速补液治疗等。尽管本研究显示,MMC 在 ARDS、心血管疾病及肿瘤患者中的使用率显著高于 CVC,但在内科 ICU, CVC 仍是满足危重患者复杂治疗需求的主要血管通路的选择。本研究中提供的数据说明, MMC 作为一种重要的血管通路技术,其适用场景正在扩大。内科 ICU 中 MMC 使用面逐渐扩大与大部分为高龄患者有关。高龄患者病情重、血管条件差、部分长期卧床,且治疗周期通常 $\geq 7$  d。MMC 是从肘部头静脉、贵要静脉或肱静脉穿刺,深度可至锁骨下静脉,不超过头臂静脉的新兴静脉通路,穿刺后无需对导管尖端进行定位,其留置时间一般为 $\geq 7$  d 或更长。尽管 MMC 和 CVC 都可以在 B 超引导下直视穿刺,但前者穿刺的是外周浅静脉,可避免 CVC 穿刺引起的气胸、血胸等并发症<sup>[5]</sup>。这些特点使 MMC 更适合在内科 ICU 高龄患者中使用。随着对 MMC 研究的深入,越来越多的学者支持其用于急诊、神经 ICU、儿科 ICU、肿瘤等不同的静脉输液治疗场景<sup>[6]</sup>。

但本研究也发现, CVC 用于血管活性药物输注的比例显著高于 MMC,说明 CVC 在紧急状态下(如低血压)需要马上使用血管活性药物时有一定优势,而且 CVC 一般为双腔,方便留一路单独进行血管活性药物输注,以防与其他不能混合的液体同时输入,同时也与 MMC 穿刺置管需要有资质的护理人员执行且需要彩超引导,故准备时间偏长有关。

**3.2 MMC 与 CVC 留置时间比较:**2024 版《输液治疗实践标准》规定,最佳中等长度导管留置时间为 5~15 d,在合适情况下可超过 15 d<sup>[7]</sup>。本研究中, MMC 的中位留置时间为 7.0(3.3, 15.0)d,符合《输液治疗实践标准》中的最佳中等长度导管留置时间范围,且较 CVC 的中位留置时间[5.0(2.0, 9.0)d]更长;此外, MMC 组患者导管留置时间 $\geq 12$  d 的比例显著高于 CVC 组,说明在实际应用中,由于 MMC 的并发症相对较少,所以因并发症(如穿刺点感染、

血流感染等)导致的拔管相对较少。常林等<sup>[4]</sup>的研究同样表明, MMC 组患者导管留置时间较 CVC 组显著延长。

本研究还显示, MMC 组患者感染相关并发症较 CVC 组更少,与在肘部穿刺相对颈部、锁骨下和腹股沟更容易清洁护理有关,也与外周静脉存在静脉瓣使血流感染更难以发生有关,故内科 ICU 患者更适合使用 MMC 作为输液通路。

**3.3 MMC 与 CVC 置管并发症发生率比较:**本研究显示, MMC 组患者总体置管并发症发生率低于 CVC 组,其中穿刺点渗液、穿刺点皮肤过敏及深静脉血栓形成的发生率均显著低于 CVC 组,置管并发症种类 $\geq 3$  种比例亦显著低于 CVC 组,差异有统计学意义,提示 CVC 置管并发症非但发生率高且较 MMC 更加严重。MMC 组患者导管部分或全部脱出发生率显著高于 CVC 组,而导管部分脱出且有回血时,并不影响导管的正常使用,在临床实际中导管部分脱出较完全脱出更常见,极少有因为完全脱出需要重新置管的情况。本研究同时表明,使用 MMC 是导管脱出的独立危险因素之一,但并不是唯一的危险因素。另一个危险因素是长时间导管留置,而 MMC 组患者导管留置时间较 CVC 组显著延长,这一发现在一定程度上降低了 MMC 本身引起导管脱出的风险。此外,临床上 CVC 采用缝线固定,而 MMC 未进行缝线固定,必然导致脱出风险增加。因此,基于本研究的发现,在今后的工作中需加强 MMC 固定,特别在患者存在躁动时,合理的镇静和制动处理就显得格外重要。

本研究中 MMC 组患者置管后深静脉血栓形成的发生率显著低于 CVC 组,且与国内外研究报道的 MMC 深静脉血栓形成发生率 $< 2.0\%$  基本吻合<sup>[8-9]</sup>。Sebolt 等<sup>[10]</sup>报告,不同类型导管的深静脉血栓形成发生率不同, MMC 为 2.9%, CVC 为 6.6%;静脉留置管道形成深静脉血栓可能与导管尖端位置及导管的尺寸有关。蔡书翰等<sup>[11]</sup>发现, CVC 相关深静脉血栓形成发生率为 8.9%,且经颈静脉置管的深静脉血栓形成发生率是经锁骨下静脉置管的 3 倍。王宁等<sup>[12]</sup>则发现,危重症患者 CVC 相关深静脉血栓形成发生率高达 16.1%,肿瘤、急性生理学与慢性健康状况评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 高、置管后 3 d D-二聚体升高、置管后 3 d 右颈内静脉最大流速减慢是危重症患者 CVC 相关血栓形成的独立危险因素。MMC 深静脉血栓形

成发生率低的原因可能与中等长度导管穿刺深度较浅及穿刺部位为外周浅静脉,因此较少激发全身凝血反应有关<sup>[9]</sup>。

另外,有研究表明,MMC 的 CRBSI 发生率显著低于中心静脉置管<sup>[13-14]</sup>。本研究由于样本量较少,尽管 MMC 组患者血流感染发生率低于 CVC 组,但差异未达到统计学意义,尚需要进一步开展研究予以证实。

以上结果表明,在内科 ICU 患者的静脉输液中,应用 MMC 可有效减少患者置管并发症的发生,且能够延长导管使用时间,增加患者的治疗安全性。尽管与 CVC 相比,MMC 可以减少置管并发症的发生,但 CVC 因尖端能够到达靠近右心房的上/下腔静脉,可直接测量中心静脉压(central venous pressure, CVP),这是 MMC(尖端通常位于腋静脉或锁骨下静脉,未进入中心静脉)无法实现的关键功能。因此,MMC 值得在无 CVP 监测等特殊需求的患者中推广使用。

必须注意的是,本研究是回顾性研究,而且使用 MMC 的病例数明显少于使用 CVC 的病例数。当两组病例数(即样本量)差异较大时,进行统计学比较的结果容易出现偏倚或误导。核心原因在于:大样本量会放大非常细微的,甚至没有临床意义的差异,使其在统计学意义上变得“显著”;而小样本量则可能无法检测出真实的、重要的差异。由于本科室开展中等长度导管置管的时间不长,导致使用 MMC 的病例数较少。今后课题组将纳入更多使用 MMC 的病例,并与 CVC 进行前瞻性对比,从而进一步验证本研究的结论。

综上所述,MMC 在 ARDS、心血管疾病及肿瘤患者中应用较多,CVC 更多应用于输注血管活性药物;使用 MMC 及长时间导管留置是导管脱出的独立危险因素;MMC 置管并发症的发生率显著低于 CVC,但导管脱出的发生率更高,提示在大部分临床场景下 MMC 可以代替 CVC 常规使用,但需要采取措施避免导管脱出。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 龙果:收集临床资料,文章的初稿完成,文章成稿的审定;王子兮:协助采集数据,对收集的数据进行核对,并对数据进行统计分析;彭欢:对文章设计提供了建设性意见,并负责文章审核和获取科研经费;曹效源、刘语欣:协助收集临床资料,对收集的资料进行初步核对,协助统计学分析,并对初稿进行初步审核;谭丽:酝酿和设计文章思路,督促计划实施,对数据的分析结果和文章初稿进行审核,并对文章的内容进行批评性审阅

## 参考文献

- [1] 刘佳佳,张娟,谭蕾.改良型中等长度导管与 PICC 在胃肠道肿瘤患者围手术期中的应用比较[J].护理实践与研究,2018,15(7):143-145. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2018.07.057.
- [2] Qin KR, Nataraja RM, Pacilli M. Long peripheral catheters: is it time to address the confusion? [J]. J Vasc Access, 2019, 20(5): 457-460. DOI: 10.1177/1129729818819730.
- [3] 谢彩英,许雪梅,杜丽群,等.改良型中等长度导管在 HIV/AIDS 患者中的临床应用[J].现代医药卫生,2021,37(24):4277-4282. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2021.24.037.
- [4] 常林,高娇,阚天燕.中等长度导管在重症监护患者安全输液中的应用及效果评价[J].宁夏医学杂志,2022,44(3):267-269. DOI: 10.13621/j.1001-5949.2022.03.0267.
- [5] Ventura R, O'Loughlin C, Vavrik B. Clinical evaluation of a securement device used on midline catheters [J]. Br J Nurs, 2016, 25(14): S16-S22. DOI: 10.12968/bjon.2016.25.14.S16.
- [6] 林文顶,陈巧玲,赵慧玲,等.超声引导下留置静脉中线导管与 PICC 在 ICU 中的应用效果分析[J].中国医疗器械信息,2023,29(12):80-82. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6586.2023.12.027.
- [7] Nickel B, Gorski L, Kleidon T, et al. Infusion therapy standards of practice, 9th edition [J]. J Infus Nurs, 2024, 47(1S Suppl 1): S1-S285. DOI: 10.1097/NAN.0000000000000532.
- [8] Xu TY, Kingsley L, DiNucci S, et al. Safety and utilization of peripherally inserted central catheters versus midline catheters at a large academic medical center [J]. Am J Infect Control, 2016, 44(12):1458-1461. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.09.010.
- [9] 沈梦,茅惠丽,沈雪萍,等.中等长度导管与 CVC 置管在急性胰腺炎患者静脉输液中的应用效果探究[J].中西医结合护理(中英文),2020,6(8):187-189. DOI: 10.11997/nitewm.202008044.
- [10] Sebolt J, Buehinger J, Govindan S, et al. Patterns of vascular access device use and thrombosis outcomes in patients with COVID-19: a pilot multi-site study of Michigan hospitals [J]. J Thromb Thrombolysis, 2022, 53(2):257-263. DOI: 10.1007/s11239-021-02559-4.
- [11] 蔡书翰,谢钦,赵玉乾,等.采用超声筛查重症患者中心静脉导管血栓形成的观察性研究[J].中国中西医结合急救杂志,2019,26(2):167-170. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.02.008.
- [12] 王宁,郭振江,张媛媛,等.危重症患者中心静脉导管相关性血栓危险因素分析及列线图预测模型的建立[J].中华危重病急救医学,2021,33(9):1047-1051. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210712-01044.
- [13] Chopra V, Kaatz S, Swaminathan L, et al. Variation in use and outcomes related to midline catheters: results from a multicentre pilot study [J]. BMJ Qual Saf, 2019, 28(9):714-720. DOI: 10.1136/bmjqs-2018-008554.
- [14] 宋蕾,魏丽丽,姜文彬,等.超声引导下中长导管置入可降低导管相关血流感染发生率[J].中华急诊医学杂志,2021,30(4):407-413. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.04.006.

(收稿日期:2025-03-17)

(本文编辑:孙茜 马英)

## 关于经过广告审批后的广告中存在不规范医学名词术语未予更改的声明

依照广告审批的相关规定,按照广告厂家的要求,本刊刊登的伊力佳广告图片和内容均按照广告审查批准文件的原件刊出,故广告内容中“适应症”“禁忌症”未按标准医学名词术语修改为“适应证”“禁忌证”。特此声明!

(本文编辑部)