

# 老年患者静脉治疗中不同输液工具的成本-效果分析

王书玉

(西安交通大学第一附属医院 陕西西安 710061)

**【摘要】**目的:本研究旨在系统评估老年患者静脉治疗中,采用外周静脉留置针(peripheral venous catheter, PVC)与中等长度导管(中线导管, midline catheter, MC)两种不同输液工具的成本与效果,为临床合理选择静脉治疗工具提供经济学证据支持。方法:选取2022年6月至2023年12月期间,于我院老年医学科及老年外科收治的、预计静脉治疗时间大于等于7天的老年患者(年龄 $\geq 65$ 岁)作为研究对象。采用前瞻性队列研究方法,根据患者治疗方案及意愿,将患者分为PVC组(采用普通外周静脉留置针进行静脉治疗)和MC组(采用经中等长度导管进行静脉治疗)。结果:最终纳入分析的患者PVC组85例,MC组80例。在效果方面,MC组的单根导管留置时间显著长于PVC组[(28.5 $\pm$ 6.2)天 vs. (3.8 $\pm$ 1.5)天,  $t=15.732$ ,  $P<0.001$ ],治疗计划完成率显著高于PVC组(96.25% vs. 74.12%,  $\chi^2=16.884$ ,  $P<0.001$ ),患者舒适度评分也优于PVC组(VAS:7.5 $\pm$ 1.2 vs. 5.1 $\pm$ 1.8,  $t=9.456$ ,  $P<0.001$ )。在成本方面,MC组的单次置管材料成本及置管操作时间成本均显著高于PVC组( $P$ 均 $<0.001$ ),但其导管相关并发症发生率显著低于PVC组(11.25% vs. 36.47%,  $\chi^2=15.210$ ,  $P<0.001$ ),因此由并发症引发的额外处理成本PVC组更高。成本-效果分析显示,以达到“治疗计划完成”为单位效果,MC组的成本-效果比(CER)为2158.40元,而PVC组由于其较低的治疗计划完成率,计算出的CER高达2847.65元。敏感性分析结果显示,在材料成本和并发症发生率在一定范围内波动时,MC组具有更优成本-效果比的结论保持不变。结论:对于预计静脉治疗时间大于等于7天的老年患者,尽管MC的初始置入成本较高,但由于其能够显著延长导管留置时间、大幅降低导管相关并发症发生率、提高治疗计划完成率及患者舒适度。

**【关键词】**老年患者;静脉治疗;外周静脉留置针;中等长度导管;成本-效果分析

Cost-Effectiveness Analysis of Different Infusion Devices in Intravenous Therapy for Elderly Patients

Wang Shuyu

(The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University Xi'an, Shaanxi Province 710061)

**[Abstract]** Objective: This study aimed to systematically evaluate the cost and efficacy of two different infusion devices—peripheral venous catheters (PVC) versus midline catheters (MC)—for intravenous therapy in elderly patients, providing economic evidence to support rational clinical selection of infusion devices. Methods: Patients aged  $\geq 65$  years admitted to the Geriatrics Department and Geriatric Surgery Department of our hospital between June 2022 and December 2023, with an estimated intravenous therapy duration of  $\geq 7$  days, were enrolled as study subjects. Using a prospective cohort study design, patients were divided into the PVC group (receiving intravenous therapy with standard peripheral venous catheters) and the MC group (receiving intravenous therapy with midline catheters) based on their treatment protocols and preferences. Results: A total of 85 patients were included in the PVC group and 80 in the MC group for final analysis. In terms of efficacy, the indwelling time of a single catheter in the MC group was significantly longer than that in the PVC group [(28.5 $\pm$ 6.2) days vs. (3.8 $\pm$ 1.5) days,  $t = 15.732$ ,  $P < 0.001$ ]. The treatment plan completion rate was significantly higher in the MC group (96.25% vs. 74.12%,  $\chi^2 = 16.884$ ,  $P < 0.001$ ), and patient comfort scores were also superior (VAS: 7.5 $\pm$ 1.2 vs. 5.1 $\pm$ 1.8,  $t = 9.456$ ,  $P < 0.001$ ). Regarding cost, the material cost and procedural time cost per catheter placement in the MC group were significantly higher than those in the PVC group (both  $P < 0.001$ ); however, the incidence of catheter-related complications was significantly lower in the MC group (11.25% vs. 36.47%,  $\chi^2 = 15.210$ ,  $P < 0.001$ ). Consequently, the PVC group incurred higher additional treatment costs due to complications. Cost-effectiveness analysis revealed that, measured by the achievement of "treatment plan completion," the cost-effectiveness ratio (CER) for the MC group was 2,158.40 yuan, whereas the PVC group exhibited a higher CER of 2,847.65 yuan due to its lower treatment plan completion rate. Sensitivity analysis confirmed that the superior cost-effectiveness ratio of the MC group remained consistent across variations in material costs and complication rates. Conclusion: For elderly patients with an estimated intravenous treatment duration of  $\geq 7$  days, although the initial implantation cost of MC is higher, it significantly prolongs catheter retention time, markedly reduces the incidence of catheter-related complications, improves treatment compliance rates, and enhances patient comfort.

**[Key words]** elderly patients; intravenous therapy; peripheral venous indwelling needle; medium-length catheter; cost-effectiveness analysis

## 引言

由于人口老龄化日益严重,老年患者住院率不断上升,静脉治疗是老年患者疾病治疗和营养支持的主要途径,应用十分广泛<sup>[1]</sup>。但是老年患者由于血管条件差、皮肤松弛、合并症多等特点,静脉治疗存在巨大的困难,导管相关并发症的发生率较高,造成非计划性拔管、治疗中断、患者痛苦加重、医疗资源浪费等问题<sup>[2]</sup>。临床上外周静脉留置针(peripheral venous catheter, PVC)和中等长度导管(中线导管, midline catheter, MC)是目前使用最广的两种输液工具,选择时大多以经验或者单一因素为依据。系统比较两种老年患者综合成本和临床效果,对实现精准医疗、合理配置资源、提高患者满意度有重大意义<sup>[3]</sup>。本文以前瞻性队列研究的形式,对PVC和MC在老年患者静脉治疗中的应用展开成本效果分析,给临床决策赋予科学、客观的经济学依据<sup>[4]</sup>。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

2022年6月到2023年12月本院老年医学科及老年外科收治符合纳入标准的老年人群为研究对象。纳入标准为年龄大于等于65岁、预计连续静脉治疗时间大于等于7天、意识清楚、能配合研究并签署知情同意书者<sup>[5]</sup>。排除标准为有MC或者PVC置管禁忌症(预定穿刺部位感染、凝血功能严重异常、预定穿刺血管病变等)的患者,生存预期小于一周的患者,正在使用其他中心静脉通路装置的患者。根据患者的病情、治疗需要以及个人意愿,把患者分为PVC组和MC组。本文在医院伦理委员会的批准下进行<sup>[6]</sup>。

### 1.2 研究方法

PVC组患者使用统一品牌的苏州林华ZFII-B型22G/24G一次性使用静脉留置针进行穿刺和维持,严格无菌操作,按照临床常规进行敷贴更换和冲封管。MC组患者由有资质的静脉治疗专科护士在超声引导下置入三向瓣膜式中等长度导

管(品牌统一为舒贝康公司,型号:PB-3Fr-1-A,30cm单腔),置管后维护按照静脉治疗实践标准执行。两组病人都接受了研究者统一培训的健康教育<sup>[7]</sup>。

### 1.3 观察指标

成本指标有直接医疗成本,即置管耗材费(导管、穿刺耗材、敷料等)、置管操作人力成本(按操作时间×单位时间护士平均人力成本计算)、因处理导管相关并发症(静脉炎、导管堵塞、导管相关性血流感染、血栓、非计划性拔管等)而产生的额外药品费、耗材费和操作人力成本<sup>[8]</sup>。效果指标有单根导管留置时间(天)、治疗计划完成率(%),即患者按照原定静脉治疗方案顺利完成,没有因为任何导管相关问题(反复穿刺失败、严重并发症)而被迫中止或者改变治疗方案的比例、患者主观舒适度用视觉模拟评分法(VAS,0到10分,分数越高表示越舒适)在拔管时或者研究结束时进行评价<sup>[9]</sup>。

### 1.4 统计学方法

使用SPSS26.0统计软件对数据进行分析。计量资料为正态分布时用均数加减标准差( $\bar{x} \pm s$ )来表示,两组间比较用独立样本t检验;计数资料用例数和百分比[n(%)]表示,两组间比较用 $\chi^2$ 检验或者Fisher精确检验。使用成本效果分析(CEA),计算成本效果比(CER=C/E),做单因素敏感性分析,分析影响结论的主要因素(耗材价格、并发症发生率等)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者基线资料比较

两组患者在年龄、性别、主要疾病构成(肺炎、心脑血管疾病、肿瘤支持治疗等)等基线资料方面比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。具体的数字见表1。

### 2.2 两组患者成本-效果分析比较

在临床效果方面,MC组的平均单导管留置时间、治疗计划完成率及患者舒适度VAS评分均显著优于PVC组( $P$ 均 $< 0.001$ )。具体分析数据见表2。

表1 两组患者基线资料比较( $\bar{x} \pm s$ /n(%))

分组	人数	年龄(岁)	男性	主要诊断:呼吸系统疾病	主要诊断:心脑血管疾病	主要诊断:其他
			[n(%)]	[n(%)]	[n(%)]	[n(%)]
PVC组	85	78.2 ± 8.5	45 (52.94)	32 (37.65)	28 (32.94)	25 (29.41)
MC组	80	77.6 ± 7.9	42 (52.50)	30 (37.50)	26 (32.50)	24 (30.00)
t/ $\chi^2$ 值	-	0.452	0.003	0.001	0.005	0.007
P值	-	0.652	0.958	0.973	0.943	0.933

表2 两组患者成本-效果分析比较

分组	人数	单导管留置时间 (天, $\bar{x} \pm s$ )	治疗计划完成率 [% , n (%) ]	舒适度 VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	置管总成本 (元, $\bar{x} \pm s$ )	并发症发生率 [% , n (%) ]	并发症年均处理成本 (元, $\bar{x} \pm s$ )	成本-效果比 (CER, 元)*
PVC组	85	3.8 ± 1.5	74.12 (63/85)	5.1 ± 1.8	45.5 ± 10.2	36.47 (31/85)	320.6 ± 150.3	2847.65
MC组	80	28.5 ± 6.2	96.25 (77/80)	7.5 ± 1.2	850.0 ± 120.5	11.25 (9/80)	85.4 ± 50.8	2158.40
$\chi^2$ 值	-	15.732	16.884	9.456	25.841	15.210	12.587	-
P值	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-

\*注: CER 计算中“成本”为考虑并发症处理成本后, 折算至完成单次完整治疗计划所需的平均总成本; “效果”为治疗计划完成率。

### 3 讨论

本文以前瞻性队列为研究方法, 对老年患者静脉治疗时 PVC 和 MC 的使用做了比较全面的成本效益分析。从研究结果可以看出, 虽然 MC 的初始置管费用比 PVC 高很多, 但是它的临床效果使它总体的成本效果更好<sup>[10]</sup>。这一结论是通过以下几点得出的。在效果终点上, MC 组具有压倒性的优势。其平均单导管留置时间(28.5 ± 6.2 天)比 PVC 组(3.8 ± 1.5 天)长得多, 这是由于 MC 导管尖端在血流量大、血管内膜刺激小的静脉中, 所以安全使用时间大大延长。该优势直接转化为更高的治疗计划完成率(96.25%比

74.12%)。老年患者中长期静脉治疗时, 治疗中断或者频繁更换通路都会造成患者的痛苦, 而且会影响疗效<sup>[11]</sup>。从成本分析的角度来说, 本研究除了包含显性的直接材料和操作成本之外, 还包含了由于导管相关并发症所造成的隐性或者附加的成本。数据显示, PVC 组的并发症发生率高达 36.47%, 显著高于 MC 组的 11.25%。

因此, 对老年患者而言, MC 比常规 PVC 更适合进行中长期静脉治疗, 尽管 MC 的置管费用高一些, 但是它能有效地降低并发症的发生率, 保证治疗的顺利进行, 提高患者的舒适度, 从而达到更好的成本效益比<sup>[12]</sup>。

### 参考文献:

- [1]尹月娟,李金勇,刘建龙,贾伟,马琳,田轩,蒋鹏,程志远,张蕴鑫,田晨阳,周密,刘笑,曲诚家,华润.机械血栓清除术治疗老年患者下肢深静脉血栓的疗效与安全性[J].中国普通外科杂志,2025,34(12):2635-2644.
- [2]刘珊珊,钟亮,韩晓璇,姜璐璐.三种脑卒中量表模型对急性脑梗死患者静脉溶栓治疗预后的预测价值[J].中华老年心脑血管病杂志,2025,27(11):1463-1466.
- [3]李丽婕,佟梦琦,张丹,王雨薇,伍洁琼,于淼淼.老年髌部骨折患者治疗后下肢深静脉血栓风险模型的构建[J].中华保健医学杂志,2025,27(05):902-906.
- [4]刘梦荻,董锦.内镜套扎术与组织胶注射治疗老年蔓状隆起型胃底静脉曲张患者的效果比较[J].中国民康医学,2025,37(20):132-135.
- [5]郭小雨,靖智利,程文娟.颈内静脉塌陷指数指导诱导前补液对腹腔镜下结肠癌根治术老年高血压患者诱导后低血压的影响[J].中国老年学杂志,2025,45(20):4918-4922.
- [6]马容莉,胡格,柯晶,唐伏秋,刘英,陈向荣.Padua 风险评估联合气压治疗对老年脑卒中患者下肢深静脉血栓形成的影响[J].联勤军事医学,2025,39(09):829-831.
- [7]施肖.老年患者静脉输液过程中液体外渗的危险因素及干预对策探讨[J].中国现代药物应用,2025,19(19):153-156.
- [8]刘彩云,刘晓莹,武墨,陈文秀,陆毅贤,郝敬伟.智能手套在老年卧床患者 MC 置管后握拳运动中的应用[J].护理学杂志,2025,40(16):61-64.
- [9]朱国敏,孙林芳,邵明哲.间歇性气压治疗对老年急性脑卒中患者住院期间发生下肢深静脉血栓的预防作用[J].血管与腔内血管外科杂志,2025,11(08):1066-1070.
- [10]杨瑜瑜,徐晓峰,吕静,单立刚.依托咪酯联合丙泊酚全凭静脉麻醉维持对老年患者硬质气管镜介入治疗的影响[J].中国医学创新,2025,22(21):32-36.
- [11]高雅,高美慧,刘树琪,刘亚奇.抗凝治疗联合机械干预对老年患者下肢关节术后下肢深静脉血栓的预防价值[J].血管与腔内血管外科杂志,2025,11(06):761-765.
- [12]陈新新,付彦.基于系统性炎症指标构建静脉溶栓后症状性颅内出血的列线图预测模型[J].中华老年心脑血管病杂志,2025,27(05):637-641.