

3 讨论

3.1 协作管理模式提高了工勤员工作质量 手术室工勤员的工作质量好坏直接影响到手术室安全高效有序的运行。协作管理前工勤员管理模式由于对工勤员的运行都是从个体岗位需要出发,没有专人进行全盘统筹安排与监督。工勤员之间对工作任务时有相互推诿、怠工的现象发生,加上待遇相对较低,遇到加班加点积极性不高,没有一个良好的工作氛围,且频繁更换工勤员,容易造成工勤员队伍的不稳定与潜在的医疗安全隐患。此外,工勤员由护士长全盘管理,护士长每日处理的日常事务很多,致使护士长检查督促工勤员工作的次数有限,护士长疲于应对,存在工勤员工作不规范不到位的现象。

通过设立工勤员主管与护士长协作管理,改变了对工勤员的运行没有专人进行全盘统筹安排与监督的现象。工勤员主管每天实施走动式管理监督,其工作核心是管理人员在员工群体中勤沟通,经走动到员工中得到相关的信息资料<sup>[7]</sup>,对手术室工勤员工作过程中出现的各种变化进行多方位的检查、控制、协调和反馈<sup>[8]</sup>。使手术室工勤员的工作质量在各个环节得到了管理,更有效提升工勤员的专业素养,提高工作质量,减少了工勤员工作缺陷发生数,加强了手术安全。标准的工作流程是质量的保证,以连台手术保洁为例,协作管理之前,护士长对新员工培训时仅凭理论经验进行口头传授,没有打印张贴客观具体的标准工作流程,没有固定人员规范带教,导致新进员工工作质量难以保证。协作管理后,由工勤员主管对新进员工进行理论与操作系统规范培训。采用连台手术保洁标准化流程管理后,有了规范程序,工勤员每个工作步骤、环节都按要求和程序实施,确保了连台手术保洁质量。通过专业培训,工勤员对消毒隔离制度、工作职责、工作流程等熟练掌握,减少了工作的盲目性,严格执行工作细则及工作流程。工勤员主管与护士长按标准进行质控。工勤员主管每天发现问题及时向护士长汇报改进。由工勤员主管负责工勤员排班,责任到人,每日自觉按质按量完成各项工作任务,提高了工作质量。通过实行工勤员工作量化管

理制度,加以绩效奖励,工勤员工作积极性大大提高,发挥了主观能动性,工作效率提高<sup>[9]</sup>。本研究结果显示,协作管理后工勤员的月质量考核评分、手术室环境卫生检查得分显著高于实施前(均  $P<0.01$ ),工勤员工作缺陷少于实施前。

3.2 协作管理模式提升了工勤员及医护人员满意度 工勤员主管协助护士长负责工勤员的培训、管理考核与调度,全盘掌握工勤员的去向和工作生活情况。工勤员有特殊需求时,工勤员主管会尽力帮助协调解决。工勤员主管通过走动式管理主动关心每位工勤员,通过人性化的管理,创造了积极、和谐、愉悦的工作环境,加强了工勤员的团结协作精神,有效提高了工作效率和工作质量,提升了工勤员满意度。工勤员工作质量的提升,使医护人员满意度随之提高。

参考文献:

[1] 梅娜,曾令霞,高明芳,等. 手术室保洁员情景化培训的效果评价[J]. 护理学杂志,2013,28(14):40-41.

[2] 姜雪,郎红娟,李娟,等. 基于标准化管理的手术运行管理策略对手术室工作效率的影响[J]. 护理研究,2017,31(18):2297-2299.

[3] 马玲飞,马玲平,顾玲玲. 记分卡在手术室工人年度绩效考核中的运用[J]. 中国乡村医药,2017,24(3):69-69.

[4] 江小红. 前馈控制在手术室工人管理中的运用[J]. 解放军护理杂志,2014,31(18):59-60.

[5] 边冬梅,戚锐,杨佩. 如何做好手术室工勤人员管理[J]. 中国卫生质量管理,2012,19(6):66-68.

[6] 谢伏娟,贺吉群,成鹏飞. 标准作业程序在手术室工人管理中的应用[J]. 护理学杂志,2017,32(14):27-29.

[7] 许娟,彭芳芳. 走动式管理模式在提高门诊管理质量及管理者管理水平中的应用[J]. 国际护理学杂志,2019,38(9):1157-1160.

[8] 高春燕,羊海琴. 手术室走动式护工管理监督模式探讨[J]. 解放军医院管理杂志,2015,22(11):1050-1051.

[9] 娄秋平. 信息化管理在接送手术患者工勤人员绩效考核中的应用[J]. 中华现代护理杂志,2017,23(8):1172-1175.

(本文编辑 吴红艳)

关于一稿多投的声明

目前文稿一稿多投现象仍然存在,一稿多投使期刊编辑工作非常被动,使整个护理科技期刊秩序混乱。鉴此,本刊作如下声明:①请作者在来稿证明中注明“无一稿多投”。②作者若2个月未收到本刊录用通知方能再投他刊,此前如欲投他刊,应事先与本编辑部联系。③一稿多投一经证实,稿件即不采用,并就此事向作者单位进行通报。④本刊认为文稿有一稿多投嫌疑时,将在认真收集资料的基础上通知作者,在作出处理前给作者以解释权。若本刊与作者双方意见有分歧时,提请上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。

## PICC 与输液港留置全程总成本的核算及比较研究

王凯蓉<sup>1</sup>, 周英凤<sup>1</sup>, 张晓菊<sup>2</sup>, 陆箴琦<sup>2</sup>, 王丽英<sup>3</sup>, 薛媚<sup>3</sup>

**摘要:**目的 核算和比较 PICC 与植入式静脉输液港从置管到拔管全程的总成本,为两种中长期静脉输液通路的选取提供参考。方法 通过横断面调查和回顾性队列研究,采用基于倾向性评分匹配法的成本分析和项目成本阶梯分摊法,从卫生服务提供者角度,对置管成本、维护成本、拔管成本和并发症处理成本进行核算并比较 PICC 和输液港留置全程的总成本。结果 回顾性队列研究共纳入 1 050 例患者,匹配后在总留置时间、留置 3~个月、留置 6~个月和留置 9~12 个月纳入分析的患者分别为 504 例、276 例、106 例和 35 例。在 4 个留置时间亚组中,PICC 的总成本显著低于输液港(均  $P<0.01$ )。各亚组中 PICC 置管成本和拔管成本显著低于输液港(均  $P<0.01$ ),而 PICC 的并发症处理成本显著高于输液港(均  $P<0.05$ )。两者的维护成本除在总留置时间中 PICC 显著高于输液港( $P<0.01$ ),其余亚组中差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。结论 当导管留置时间 $\leq 12$ 个月时,PICC 留置全程的总成本显著低于输液港,从卫生资源投入的角度,推荐优先采用 PICC 作为中长期中心静脉输液通路。

**关键词:**经外周静脉穿刺中心静脉导管; 植入式静脉输液港; 成本核算; 经济学评价

**中图分类号:**R472.9 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2021.06.049

**Cost analysis comparison between PICC and PORT from insertion to removal** Wang Kairong, Zhou Yingfeng, Zhang Xiaojun, Lu Zhenqi, Wang Liying, Xue Mei. Nursing School of Fudan University, Shanghai 200032, China

**Abstract:** **Objective** To measure and compare the cost of PICCs and PORTs from catheter insertion to removal, and to provide reference for choosing vascular access device. **Methods** By using cross-sectional survey and retrospective cohort study, a cost analysis and a step method for project cost allocation were adopted based on propensity score matching (PSM) to calculate and compare the total cost of PICCs and PORTs from a healthcare perspective. The total cost comprised insertion, maintenance, removal and management of complications. **Results** A total of 1 050 patients were included in the retrospective study, of whom 504 patients were matched for total indwell time, 276 for 3 to 6 months indwell, 106 for 6 to 9 months indwell, and 35 for 9 to 12 months indwell. In each subgroup of indwell time, the total cost, insertion cost and removal cost of PICCs were significantly lower compared with PORTs ( $P<0.01$  for all), while the costs for management of complications were significantly higher for PICCs than those for PORTs ( $P<0.05$  for all). The maintenance cost for PICCs was significantly higher than the cost of PORTs during the total dwell time ( $P<0.01$ ), while that had no significant difference in the other subgroups ( $P>0.05$  for all). **Conclusion** The total cost is lower in patients receiving a PICC than those with a PORT when the catheter indwell time was shorter than 12 months. From the perspective of the healthcare input, PICCs are recommended as the more economic central venous access devices for medium-to long-term use.

**Key words:** PICC; PORT; cost analysis; economic evaluation

经外周静脉穿刺中心静脉导管(Peripherally Inserted Central Catheter, PICC)和植入式静脉输液港(Implantable Venous Access Port, PORT)由于导管末端位于中心静脉内,具有留置时间长、可避免刺激性液体等对外周血管的损伤及药物外渗等优点,已成为最常用的中长期静脉输液通路,广泛应用于肿瘤、重症、中长期静脉输液等临床治疗中<sup>[1-3]</sup>。随着两种技术在临床的普及,已有大量研究比较两者的安全性

和有效性<sup>[2,4]</sup>。但从卫生技术评估的角度,决策者和管理者在选择最佳导管时,不仅要考虑两种技术的安全性和有效性,也需评价其经济性<sup>[5]</sup>。从医院和患者角度,两种技术的成本也是影响最佳导管选择的重要因素<sup>[6]</sup>。但一项 2020 年的范畴综述指出,目前关于 PICC 和 PORT 成本核算及比较的研究大多仅关注其置管或维护的单项成本<sup>[7]</sup>,在成本核算内容上缺乏整体性,仅少量研究测算了从置管、维护到拔管留置全程的总成本<sup>[8-10]</sup>,但由于对成本界定的不一致等,导致这些研究的结论存在很大的差异。因此,本研究旨在核算和比较 PICC 和 PORT 两种中心静脉输液技术从置管、维护到拔管留置全程的总成本,为决策者和实践者选择合适的中长期静脉输液技术提供经济学证据。

作者单位:1. 复旦大学护理学院/复旦大学 JBI 循证护理合作中心(上海,200032);复旦大学附属肿瘤医院 2. 护理部 3. 血管通路护理门诊  
王凯蓉:女,博士在读,学生

通信作者:周英凤,zyingfeng@fudan.edu.cn

科研项目:国家卫生计生委卫生技术评估重点实验室(复旦大学)开放基金课题(FHTA2017-05)

收稿:2020-10-20;修回:2020-12-26

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 采用横断面调查测算两种静脉输液技术的单项操作成本,于2019年1~5月在复旦大学附属肿瘤医院的血管通路门诊及介入科,纳入与PICC和PORT置管、维护及拔管相关的、不同职称的医护人员作为研究对象。纳入标准:①已获得执业证书;②具备相应操作的资质,即PICC置管护士需经过上海市护理学会的培训与考核,并且获得PICC置管师证书;PICC维护及拔管护士需经该院的培训、考核后获得该院PICC维护准入证;PORT置管及拔管者(医生),需经过静脉输液港专业知识与技能培训,并具有2年及以上相关经验;PORT维护者(护士)需通过该院培训和考核;③在职在岗。样本量依据既往研究<sup>[11]</sup>,每项成本核算项目的样本量一般不少于20例次,因此,本研究每个操作项目各选取30例进行测量,根据有资质实施各项操作护理人员的职称种类,每个项目每种职称所需测操作次数为 $(30 \div \text{职称种类})$ 次。采用回顾性队列研究测算两种静脉输液技术的计价收费材料成本和并发症处理成本,研究对象纳入该院采用PICC或PORT进行静脉输液且置管、每次维护及拔管均在该院进行的患者,其中PICC组纳入2016年1月至2019年10月拔除导管的患者757例,PORT组纳入该院所有已拔除导管(即于2013年1月至2019年10月)的患者293例。纳入标准:①首次置入PICC或PORT进行静脉输液治疗;②年龄 $\geq 18$ 岁;③置管、维护及拔管均在该院实施;④PICC或PORT留置时间 $\geq 3$ 个月;⑤除处理并发症所需外,每次维护均使用同一种贴膜和思乐扣。排除标准:①置管、每次维护及拔管资料不全者;②有PICC置入禁忌证,只能留置PORT,如双侧乳腺癌根治术后患者。此外,由于导管留置时间会影响两种技术的成本和效果,既往研究又指出导管留置6个月、12个月是两种技术成本发生转折的时间点<sup>[8,12]</sup>,因此,本研究根据导管留置时间,将所有符合纳入、排除标准的患者分为4个亚组,即总留置时间组、留置3~个月组、留置6~个月组和留置9~12个月组。

## 1.2 方法

### 1.2.1 成本核算方法

**1.2.1.1 单项操作成本测算** 首先,采用项目成本阶梯分摊法<sup>[13]</sup>,从卫生服务提供者的角度,测算PICC和PORT置管、维护及拔管的单项操作成本。操作成本是指某项医疗护理服务操作的资源消耗,用于衡量某项操作中无法单独计价收费的成本之和,是制定医疗护理操作收费价格的依据<sup>[14]</sup>。单项操作成本由直接成本(包括人力成本、材料成本及设备折旧费)与间接成本(包括作业费、行政管理费及教学研究费)之和构成。直接成本通过横断面调查获得,间接成本根据测算公式以分摊的形式计算获得。①人力

成本(A)=(月平均工资/每月工时) $\times$ 每次操作耗用时间(h)。②设备折旧费(B)=(月设备折旧金额/月使用时间) $\times$ 每次使用时间(h),月设备折旧金额=(取得成本/预计使用年限)/12,其中取得成本需在500元以上。③材料成本(C)=材料含税单价 $\times$ 用量,其中材料指未单独计价收费的卫生材料。④作业费(D)=(人力费+设备折旧费+材料费)/(1-G) $\times$ G,其中G为分摊系数,一级、二级、三级公立医院的分摊系数分别是15%、20%、25%,本研究场所为25%。⑤行政管理费(E)=(人力费+设备折旧费+材料费+作业费) $\times$ 5%,其中5%为分摊系数,一级、二级、三级公立医院的分摊系数分别是3%、4%、5%,本研究取5%。⑥教学研究费(F)=(人力费+设备折旧费+材料费+作业费) $\times$ 5%,其中5%为分摊系数,一级、二级、三级公立医院的分摊系数分别是3%、4%、5%,本研究取5%。⑦操作成本总计=A+B+C+D+E+F。

**1.2.1.2 从置管到拔管全程的总成本核算** 总成本由置管成本、维护成本、拔管成本和并发症处理成本构成,其中,操作成本通过横断面调查进行测算,计价收费的材料成本和并发症处理成本通过回顾性队列研究收集。总成本的核算公式:①留置全程总成本=置管成本+单次维护成本 $\times$ 维护次数+拔管成本+并发症处理成本。②置管成本=置管操作成本+置管计价收费的材料成本。③单次维护成本=维护操作成本+维护计价收费的材料成本。④拔管成本=拔管操作成本+拔管计价收费的材料成本。⑤并发症处理成本=并发症1处理成本+……+并发症n处理成本。并发症类型包括原发性导管异位、皮肤反应、静脉炎、局部感染、导管相关性血流感染、导管相关性血栓、血肿、导管堵塞、继发性导管异位、导管脱出等。根据相应收费来计算并发症处理成本,具体包括挂号费、实验室检查费、影像学检查费、药物费、材料费和治疗费等。PICC和PORT置管、维护和拔管的计价收费材料包含:①PICC置管计价收费的材料包括外周插管中心静脉导管、超声血管导引穿刺套件、预充式冲管注射器和肝素帽,PORT包括植入式静脉输液港、盐酸利多卡因、可吸收性缝线和透明敷料;②PICC维护计价收费的材料包括预充式冲管注射器、肝素帽、透明敷料和思乐扣,PORT包括预充式冲管注射器、蝶翼针、肝素钠注射液和氯化钠注射液;③PICC拔管无计价收费的材料,PORT包括盐酸利多卡因、可吸收性缝线和透明敷料。

**1.2.1.3 成本贴现** 由于本研究采取回顾性队列研究进行总成本测算,且回顾病例时间超过1年,故需对各项成本进行贴现。既往研究常采用的贴现率为3%~5%<sup>[15]</sup>,故本研究采用5%的成本贴现率,将各项成本全部统一到2019年以人民币形式进行计算。

**1.2.2 操作方法(暴露方案)** 根据该医院的标准操作流程,PICC 组操作方法:①置管。由 PICC 专科护士在血管通路门诊治疗室进行置管,在 B 超引导下采用改良赛丁格穿刺法进行穿刺置入,置管结束后通过胸片的方式确定导管尖端的位置,导管均为美国巴德公司的单腔耐高压型聚氨酯 PICC。②维护。由 PICC 专科护士在血管通路门诊或病房进行维护,均采用生理盐水进行冲管和封管,输液接头均为肝素帽,并使用思乐扣进行固定,标准维护频率为每 7 天 1 次。③拔管。由 PICC 专科护士在血管通路门诊或病房进行拔管,拔管后覆盖医用凡士林敷料后贴创口敷贴。PORT 组:①置管。由介入科医生在护士的辅助下于介入手术室进行置管,采用 B 超引导下的改良赛丁格穿刺法,经皮穿刺植入 PORT,通过数字减影血管造影实时定位导管尖端的位置,导管均为美国巴德公司的单腔耐高压型聚氨酯胸壁 PORT。②维护。由 PICC 专科护士在门诊或病房进行维护,用生理盐水进行冲管,用 100 U/mL 肝素进行封管,患者使用的蝶翼针均为巴德蝶翼针,标准维护频率为每 28 天 1 次。③拔管。由介入科医生在护士的辅助下于介入手术室进行 PORT 拆除拔管,拔管后覆盖纱布并置美舒贴膜。

### 1.2.3 资料收集及质量控制

**1.2.3.1 资料收集** 在横断面调查中,以该院 PICC 和 PORT 置管、维护及拔管的标准操作流程为依据,首先在血管通路门诊和介入科,调查员采用电子秒表测量不同职称操作者进行各项操作的操作时间,操作时间包括操作前评估及准备(评估患者、知情同意、核对医嘱、物品准备、体位摆放、消毒和铺无菌巾等)、操作过程、操作后管理(撤无菌巾、整理用物、健康教育及书写记录等)。其次,在医院人事处收集实施各项操作的不同职称医护人员 2019 年月平均工资。第三,在血管通路门诊和介入科,收集在各项操作中使用的需折旧设备的名称、取得成本、预计使用年限和月使用时间,并由调查员采用电子秒表测量每例患者使用该设备的时间。第四,通过医院物资管理系统,收集在各项操作中未单独计价收费材料的名称、单价及数目。在回顾性队列研究中,通过该院血管通路信息化系统和收费系统,收集 PICC 和 PORT 组患者的一般资料(如姓名、年龄、性别、病历号、疾病诊断名称等)、导管相关资料(如置管及拔管日期、留置时间、维护次数等)、置管、维护和拔管中计价收费的材料成本(材料名称、单价和数量)、并发症相关资料(如并发症名称、发生日期、处理措施、收费项目的名称、单价和数量等)。

**1.2.3.2 质量控制** ①通过文献检索和咨询复旦大学经济学评价领域的副教授,确保成本核算方法学的科学性。②资料收集前,调查员熟悉了相关部门的工作,并由临床医务人员提供所需信息系统的内容和使

用方式、临床专业知识的支持。③横断面调查中,由同一调查员使用同一个秒表进行时间的测量,每次使用前都检查秒表功能。④回顾性队列研究中,由该院信息科工作人员从血管通路信息化系统和收费系统中导出相关结构化信息,以保证数据的准确性。⑤资料由双人平行录入和核对,并设定数据界值,以确保资料的准确。资料录入完成后再随机抽取 5% 的原始资料,检查录入的质量和纠正错误。

**1.2.4 统计学方法** 采用 SPSS24.0 和 R3.2.0 及其插件进行统计分析。①计量资料采用  $t$  检验及 Wilcoxon 秩和检验进行组间比较。计数资料组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法。②倾向性评分匹配法(P propensity Score Matching, PSM)是通过倾向得分值将处理组对象和对照组中处理特征类似的对象相匹配,从而均衡组间的基线及混杂因素,达到“事后随机化”的统计处理方法<sup>[16]</sup>。本研究采用 PSM 对回顾性队列研究中 PICC 组和 PORT 组的患者,按照 4 个导管留置时间(总留置时间、留置 3~个月、留置 6~个月、留置 9~12 个月)分别进行匹配,从而均衡各亚组 PICC 和 PORT 组间的基线。采用 PSM 中的最邻近匹配法,对各亚组中 PICC 组和 PORT 组的年龄、性别、诊断进行 1:1 或 1:2 匹配,卡钳值取 0.1。

## 2 结果

**2.1 研究对象的一般资料** 回顾性队列研究共纳入 1 050 例患者(PICC 757 例,PORT 293 例),匹配后总留置时间段、留置 3~个月和留置 6~9 个月分别纳入 504 例(PICC 和 PORT 各 252 例)、276 例(PICC 和 PORT 各 138 例)和 106 例(PICC 45 例,PORT 61 例)患者,总留置时间段 PICC 和 PORT 患者匹配前后的一般资料比较见表 1。在上述三个亚组中,匹配前 PICC 和 PORT 组在年龄和诊断方面差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),匹配后 PICC 和 PORT 在年龄、性别和诊断方面差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。在留置 9~12 月的亚组中,PICC 和 PORT 的样本量分别为 9 例和 26 例,由于 PICC 组样本量过小,无法进行匹配。

**2.2 单项操作成本核算结果** 根据项目成本阶梯分摊法公式,核算得 PICC 置管、维护及拔管的各单项操作成本及其成本构成,见表 2。

**2.3 总成本核算结果** 两种技术的总成本及其构成比较,见表 3。

## 3 讨论

**3.1 导管留置时间 $\leq 12$ 个月时,PICC 的总成本显著低于 PORT** 本研究从医疗服务提供者角度,开展了 PICC 和 PORT 技术从置管到拔管全程的总成本核算,并按导管留置时间进行了分层分析。结果显示,在各个留置时间亚组中,PICC 的总成本显著低于

表 1 总留置时间段 PICC 和 PORT 匹配前后的一般资料比较

| 组别   | 例数  | 性别(例)          |     | 年龄<br>(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 诊断(例) |      |                 |        |    |
|------|-----|----------------|-----|-----------------------------|-------|------|-----------------|--------|----|
|      |     | 男              | 女   |                             | 乳腺癌   | 胃肠道癌 | 淋巴瘤             | 妇科恶性肿瘤 | 其他 |
| 匹配前  |     |                |     |                             |       |      |                 |        |    |
| PICC | 757 | 99             | 658 | 55.01±10.52                 | 533   | 64   | 18              | 58     | 84 |
| PORT | 293 | 38             | 255 | 50.16±12.17                 | 213   | 13   | 50              | 10     | 7  |
| 统计量  |     | $\chi^2=0.002$ |     | $t=6.005$                   |       |      | $\chi^2=99.533$ |        |    |
| P    |     | 0.963          |     | 0.000                       |       |      | 0.000           |        |    |
| 匹配后  |     |                |     |                             |       |      |                 |        |    |
| PICC | 252 | 25             | 227 | 51.39±11.55                 | 195   | 24   | 16              | 10     | 7  |
| PORT | 252 | 18             | 234 | 50.31±11.64                 | 205   | 13   | 17              | 10     | 7  |
| 统计量  |     | $\chi^2=1.246$ |     | $t=1.049$                   |       |      | $\chi^2=3.551$  |        |    |
| P    |     | 0.264          |     | 0.295                       |       |      | 0.470           |        |    |

表 2 PICC 和 PORT 置管、维护和拔管的单项操作成本( $n=30$ )元,  $\bar{x} \pm s$

| 成本项目 | 类别   | 人力成本         | 设备折旧费        | 材料成本        | 作业费          | 行政管理费      | 教学研究费      | 总操作成本         |
|------|------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|---------------|
| 置管操作 | PICC | 56.67±2.68   | 12.30±0.57   | 38.09±0.00  | 35.69±1.08   | 7.14±0.22  | 7.14±0.22  | 157.02±4.73   |
|      | PORT | 155.21±11.50 | 178.27±14.00 | 475.80±0.00 | 269.76±8.48  | 53.95±1.70 | 53.95±1.70 | 1186.93±37.33 |
| 维护操作 | PICC | 18.00±2.07   | 0.02±0.00    | 4.93±0.00   | 7.65±0.69    | 1.53±0.14  | 1.53±0.14  | 33.67±3.04    |
|      | PORT | 9.93±1.05    | 0.01±0.00    | 27.58±0.00  | 12.51±0.35   | 2.50±0.07  | 2.50±0.07  | 55.03±1.54    |
| 拔管操作 | PICC | 13.50±2.11   | 0.02±0.00    | 8.56±0.00   | 7.36±0.71    | 1.47±0.14  | 1.47±0.14  | 32.37±3.11    |
|      | PORT | 105.64±22.48 | 73.16±16.93  | 400.92±0.00 | 193.24±13.13 | 38.65±2.63 | 38.65±2.63 | 850.25±57.77  |

表 3 PICC 和 PORT 总成本及其构成比较元,  $M(P_{25}, P_{75})/\bar{x} \pm s$

| 组别         | 例数  | 置管成本                      | 维护成本                      | 拔管成本                   | 并发症处理成本         | 总成本                        |
|------------|-----|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|
| 总留置时间      |     |                           |                           |                        |                 |                            |
| PICC       | 252 | 2460.47(2460.47, 2460.47) | 1775.86(1366.05, 2162.91) | 32.37(32.37, 32.37)    | 0(0, 0)         | 4314.24(3858.89, 4678.52)  |
| PORT       | 252 | 6253.88(6253.88, 6253.88) | 2119.05(1412.70, 3943.79) | 918.20(918.20, 918.20) | 0(0, 0)         | 9291.13(8584.78, 11174.73) |
| 统计量        |     | $Z=22.428$                | ①                         | $Z=22.428$             | ②               | ③                          |
| P          |     | 0.000                     | ①                         | 0.000                  | ②               | ③                          |
| 留置 3~个月    |     |                           |                           |                        |                 |                            |
| PICC       | 138 | 2460.47(2460.47, 2460.47) | 1639.26(1366.05, 2003.54) | 32.37(32.37, 32.37)    | 0(0, 0)         | 4194.13(3858.89, 4587.45)  |
| PORT       | 138 | 6253.88(6253.88, 6253.88) | 1412.70(1177.25, 1883.60) | 918.20(918.20, 918.20) | 0(0, 0)         | 8820.23(8349.33, 9291.13)  |
| 统计量        |     | $Z=22.428$                | $Z=1.795$                 | $Z=22.428$             | $Z=3.206$       | $Z=14.379$                 |
| P          |     | 0.000                     | 0.073                     | 0.000                  | 0.001④          | 0.000                      |
| 留置 6~个月    |     |                           |                           |                        |                 |                            |
| PICC       | 45  | 2460.47(2460.47, 2460.47) | 2549.96(2458.89, 2641.03) | 32.37(32.37, 32.37)    | 0(0, 34.60)     | 5077.40(4951.73, 5243.96)  |
| PORT       | 61  | 6253.88(6253.88, 6253.88) | 2354.50(2001.33, 3531.75) | 918.20(918.20, 918.20) | 0(0, 0)         | 9526.58(9173.41, 10703.83) |
| 统计量        |     | $Z=22.428$                | $Z=1.707$                 | $Z=22.428$             | $Z=3.921$       | $Z=8.784$                  |
| P          |     | 0.000                     | 0.088                     | 0.000                  | 0.000           | 0.000                      |
| 留置 9~12 个月 |     |                           |                           |                        |                 |                            |
| PICC       | 9   | 2460.47(2460.47, 2460.47) | 4260.05±396.38            | 32.37(32.37, 32.37)    | 34.60(0, 86.90) | 6799.11±378.18             |
| PORT       | 26  | 6253.88(6253.88, 6253.88) | 3993.59±1129.14           | 918.20(918.20, 918.20) | 0(0, 0)         | 11165.67±1129.14           |
| 统计量        |     | $Z=22.428$                | $t=1.033$                 | $Z=22.428$             | $Z=4.031$       | $t=17.137$                 |
| P          |     | 0.000                     | 0.309                     | 0.000                  | 0.000           | 0.000                      |

注:①由于总留置时间段中,PICC 和 PORT 组导管留置时间差异有统计学意义[143.00(108.25,163.00)vs. 178.50(140.25,261.50), $Z=8.776,P=0.000$ ],故比较两者的维护成本、并发症处理成本和总成本时需处理留置时间这项混杂因素,因此,此处比较 PICC 和 PORT 的每日人均维护成本,PICC 组显著高于 PORT 组[12.77(12.43,13.13)vs. 11.20(9.71,13.96), $Z=6.954,P=0.000$ ];②比较 PICC 和 PORT 的每日人均并发症处理成本,PICC 组显著高于 PORT 组[0(0,0)vs. 0(0,0),平均秩 272.70 vs. 232.30, $Z=5.118,P=0.000$ ];③比较 PICC 和 PORT 的每日人均总成本,PICC 组显著低于 PORT 组[31.84(28.29,36.08)vs. 53.74(39.49,66.21), $Z=13.510,P=0.000$ ];④PICC 和 PORT 组的平均秩分别为 147.83、129.17。

PORT(均  $P<0.01$ )。因此,当导管留置时间≤12 个月时,从卫生资源投入的角度,在达到相似留置时间时,应优先推荐 PICC 作为中长期静脉输液的血管通路装置。这与 2017 年国内一项研究<sup>[8]</sup>得出的结论一致,该研究与本研究有着相近的成本构成、暴露方案及医疗服务价格,并且各留置时间分层中两种技术的人均总成本也与本研究结果相近。此外,意大利一项研

究<sup>[12]</sup>虽然与本研究成本构成和医疗体系不同,但也得出了导管留置时间≤12 个月时 PICC 的总成本低于 PORT 的结论。但是,本研究与另外两项来自澳大利亚和瑞典的研究的结论却不一致,其中,Patel 等<sup>[9]</sup>的研究指出两种技术的每日人均总成本无统计学差异,而 Taxbro 等<sup>[10]</sup>的研究指出 PICC 的每日人均总成本高于 PORT,这与不同研究在医疗卫生系统、干预方