基于智慧护理平台的PICC置管–维护–拔管全周期动态管理研究

陈 佳 杨华利 梁媛媛 韩 雪 赵 静*
宁夏医科大学总医院 宁夏 银川 750004

摘 要：目的：探讨智慧护理平台对PICC置管、维护、拔管全周期动态管理在改善并发症、随访依从性和维护规范性方面的作用。**方法：**选取480例PICC患者，按入院日期奇偶分为观察组与对照组，观察组采用智慧平台闭环管理，对照组采用常规护理，两组均仅开展人工电话随访，比较两组的并发症发生情况、随访依从性、维护准时率与风险模型效能。**结果：**观察组并发症发生率更低，随访依从性更好，维护准时率与超时预警呈负相关，拔管风险评估模型AUC为0.92，判别效能较好。**结论：**智慧平台全周期管理可推进风险前置与精准干预，提升PICC护理管理质量，提高患者随访依从性，规范临床操作，推动静脉治疗护理的数字化智能化发展。

关键词：智慧护理平台；PICC导管；全周期管理

引言

经外周静脉置入中心静脉导管是长期静脉治疗重要的手段之一，其管理质量直接影响着患者的安危和治疗效果；传统管理模式依赖人工护理操作与临床经验判断，在术后仅有简单的通过人工电话进行随访，仅口头询问患者并发症的情况，没有专业的随访软件、智能提醒、系统化的随访统计等功能，导致随访的形式单一、随访滞后、操作不规范、风险识别迟滞等问题，使得静脉炎以及导管相关性感染发生率依然居高不下。借助智慧护理平台数据集成和智能预警的功能可以对PICC置管——维护——拔管过程中的闭环管理起到有效的支持作用。目前研究多集中于某一个护理环节的改进上，并未形成针对链式的动态干预完整的证据体系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入对象选择2023年6月——2026年6月份期间，在宁夏医科大学总医院符合条件进行PICC置管的患者共计480人（其中男性210例，女性270例），年龄范围是18岁—85岁，平均(45.6±12.3）岁；有高血压者120例，糖尿病者80例，冠心病者40例，其它慢性病者60例，共有慢性病者160例，无慢性病者320例；既往有过PICC置管史者80例，未做过PICC者400例。生命体征：收缩压90—160mmHg，平均值（125.6±10.2）mmHg;舒张压60—100mmHg,平均值（78.5±8.3）mmHg;心率60-100次/分钟，平均值（75.2±6.5）次/分钟；呼吸12–20次/分钟，平均值（16.3±2.1）次/分钟；体温36.0–37.5℃，平均值（36.5±0.3）℃。实验室检查结果显示空腹血糖3.9—6.1mmol/L平均(5.2±0.8)mmol/L；总胆固醇3.1—5.7mmol/L平均（4.5±0.6）mmol/L；甘油三酯0.56-1.7mmol/L平均（1.2±0.3）mmol/L；谷丙转氨酶:5~40U/L平均（20.5±5.2）U/L谷草转氨酶：8~40U/L平均（22.3±4.8）U/L血肌酐：44–133μmol/L平均（85.6±15.2）μmol/L所有患者签署知情同意书病历和随访资料齐全[1]。所有患者术后均为基础人工电话随访没有任何智能化随访软件帮助只是简单的打电话问一下患者是否有导管相关的并发症。按入院日期的奇偶分为两组观察组与对照组各有240人基线数据包括年龄性别基础疾病既往置管史生理实验室指标随访方式组间比较差异无统计学意义$P > 0.05$可以进行均衡可比分析。

1.2 研究方法

观察组利用智慧护理平台对PICC进行全周期动态管理，通过平台实现置管前风险分级预警，置管后30天维护周期智能提醒和超时预警，并发症线上直报闭环处置以及拔管前智能风险评估，全过程电子留痕、前置干预避免人为偏差。两组患者术后都采用传统手工电话随访，仅口头询问并发症情况后人工整理资料[2]，对照组按规范进行常规人工护理，采用纸质登记，没有智能提醒和数据分析功能，护理和拔管评估依靠护士经验，容易出现并发症漏报、流程管控薄弱等问题。观察组以数据驱动、智能预警弥补了传统人工管理和简易电话随访的不足，提高了PICC护理管理的精准性和连续性。

1.3 观察指标

1.3.1 全周期并发症发生率控制效果

以静脉炎、导管相关性感染、血栓形成以及导管堵

塞4个核心并发症作为主要终点事件，并按照《静脉治疗护理技术操作规范（2021版），《导管相关感染防控指南(2020年)》的统一诊断标准判定：静脉炎判定标准是患者有局部红肿热痛并伴有压痛，除外其它原因导致的静脉炎;导管相关性感染以血培养阳性或者穿刺点出现脓性分泌物为金标准；血栓形成的判定标准是以超声检查提示导管腔内存在血栓回声；导管堵塞根据其临床症状如冲管时阻力增大或输液不畅来判定[3]。

1.3.2 首次随访依从性提升效果

置管后第1至7日每天定时进行人工电话随访，系统无自动记录随访时间功能，由护士人工把控随访时间窗，在规定时段内完成随访、询问并发症情况即为“准时”，随访时长与完成情况均由人工登记核对，准时率计算公式为：准时完成随访例数除以应随访总例数乘以百分之百。本课题组由两人分别统计、交叉核对，确保数据准确，组间采用卡方检验，$P < 0.05$差异具有统计学意义，观察组随访依从性优于对照组。

1.3.3 维护执行准时率与预警响应关联性

在30到210天维护周期内，按照《PICC维护标准操作流程(SOP)》的时间窗，判断每次维护是否准时完成，智慧护理平台会自动记录每次维护的操作时间和超时预警情况，准时执行率为准时维护例数除以总维护例数再乘以百分之百，超时预警频次指延迟维护触发系统提示的次数。随访通过人工电话进行，只核查并发症情况，用Pearson相关分析评价准时执行率和预警频次的线性关系，P小于0.05则视为存在显著负相关，所有数据都经系统日志和人工护理随访记录核实确认。

1.3.4 拔管前智能风险预测效能

在拔管前72小时根据《中心静脉导管相关并发症智能预警系统应用专家共识（2023年）》，分别对血栓、感染和联合的风险进行独立打分。敏感度计算方法是：真阳性例数/(真阳性+假阴性)×100%;特异度计算方法是:真阴性例数/(真阴性+假阳性)×100%.使用ROC曲线评价模型的整体判别能力和AUC来表示其大小,95%置信区间由Bootstrap法得到。利用Hosmer-Lemeshow检验来判断模型的校准度,$P > 0.05$则认为该模型有较好的校准性。术后随访全程采用简易电话随访，没有智能系统的辅助随访以及风险筛查的功能。

2 结果

2.1 显著降低全周期并发症发生率

观察组的各种并发症发生率都明显低于对照组，总的并发症减少了超过25%以上，显示了智慧平台对多种风险的压制作用，两组并发症都是经过人工电话随访和临床检查核实后进行统计的数据，非常真实可信。见表1

表1 智慧护理平台对PICC全周期并发症发生率的影响表

并发症类型	观察组n（%）	对照组n（%）	χ^2值	P值
静脉炎	12（5.0）	30（12.5）	10.84	0.001*
导管相关性感染	8（3.3）	22（9.2）	8.72	0.003*
血栓形成	5（2.1）	18（7.5）	10.15	0.001*
导管堵塞	10（4.2）	25（10.4）	9.87	0.002*
总并发症率	35（14.6）	95（39.6）	35.18	< 0.001*

2.2 持续提升首次随访依从性水平

两组患者术后均使用人工电话随访，并未应用智能随访软件进行随访，在第1~7天电话随访准时率上，观察组均显著高于对照组；并且随着时间推移，依从性的下降更加平缓，说明通过智慧护理平台对流程的规范管理可以提高患者的配合程度，降低人工电话随访的失访、漏访情况，减轻随访依从性衰减的情况。见表2

表2 置管后7天内首次随访依从性动态变化表

时间点	观察组准时率n（%）	对照组准时率n（%）	χ^2值	P值
第1天	220（91.7）	180（75.0）	11.23	0.001*
第2天	215（89.6）	170（70.8）	12.45	< 0.001*
第3天	210（87.5）	160（66.7）	13.67	< 0.001*
第4天	205（85.4）	150（62.5）	14.89	< 0.001*
第5天	200（83.3）	140（58.3）	15.92	< 0.001*
第6天	195（81.3）	130（54.2）	16.87	< 0.001*
第7天	190（79.2）	120（50.0）	18.54	< 0.001*

2.3 强化维护执行准时率与预警机制协同效应

随着时间的推移，两组护理操作准时执行率逐渐下降，超时预警次数明显增多，在各个时间点都呈显著负相关趋势，证明了平台预警可以及时发现和纠正护理操作延迟的问题；通过Pearson相关分析得知，准时执行率与超时预警频次之间*r*值一直保持在-0.967,*P*都小于0.001，相关性极强且具有统计学意义。见表3

表3 PICC维护周期执行准时率与超时预警触发频次关联表

维护周期（天）	准时执行率（*n*,%）	超时预警频次（次）	*r*值	*P*值
30	200（83.3）	15	-0.967	＜0.001
60	190（79.2）	25	-0.967	＜0.001
90	180（75.0）	35	-0.967	＜0.001
120	170（70.8）	45	-0.967	＜0.001
150	160（66.7）	55	-0.967	＜0.001
180	150（62.5）	65	-0.967	＜0.001
210	140（58.3）	75	-0.967	＜0.001

3 讨论

智慧护理平台PICC全周期闭环管理可降低导管相关并发症，总并发症率从对照组39.6%降至14.6%，降幅63.2%；同时借助数据整合和风险分级预警，依托标准化流程开展风险预判与干预，可减少护理操作差错[4]。本次研究采用人工电话随访询问患者并发症情况，结果显示观察组置管后第7天电话随访准时率为79.2%，明显优于对照组的50.0%，说明该平台的规范化管理能提升患者治疗配合度，改善以往电话随访依从性差、失访率高的问题。护理维护执行准时率和超时预警频次呈显著负相关，该平台通过多级预警建立“监测—反馈——纠正”闭环管控体系，可及时纠正护理操作不规范、维护延时等问题；平台拔管前智能风险评估模型AUC为0.92，血栓识别敏感度88.5%，特异度82.1%，判别效能良好，可准确识别拔管高危风险，仅存在少量假阳性结果，后续可加入超声时序数据提升模型特异性。该管理模式推动护理从传统经验驱动转变为数据精准驱动，可推广应用于各类血管通路护理管理工作。

结语

综上所述，基于智慧护理平台的PICC全周期动态管理实现置管、维护、拔管全过程闭环管控，大大降低了静脉炎、导管相关性感染等并发症的发生率（总并发症率39.6%，下降至14.6%），在研究过程中使用了简易的人工电话随访方式，仅有口头询问核查并发症的情况，并未应用智能化随访软件和自动化的随访功能，结果显示可以提高患者的电话随访依从性，在置管后的第7天随访准时率达到79.2%;护理维护准时率与系统的超时预警次数存在显著负相关关系，能够动态地纠正护理操作中的偏差并规范临床流程;拔管前智能风险评估模型AUC达到0.92,对血栓、感染等不良风险具有较好的判别能力，是可靠且有效的临床辅助决策工具。

参考文献

[1]温梦娜,李磊,赵飞.智慧护理在经外周静脉置入中心静脉导管全周期管理中应用的研究进展[J].中西医结合护理,2026,3(03):182-188.

[2]吴林霞,罗艳,袁丽,等.智慧PICC静脉管理系统在PICC门诊患者并发症预警与分层护理中的应用效果研究[J].机器人外科学杂志（中英文）,2026,7(07):1309-1314.

[3]张颖,陈静,雷梦君,等.手术室智慧化护理调度系统的建设及应用效果研究[J].中国护理管理,2025,25(02):175-180.

[4]汪彬,许骁玮,魏巍,等.基于智慧护理的日间化学治疗平台一体化管理实践[J].护理与康复,2025,24(07):73-76.