

基于PDCA循环的门诊注射室护理质量持续改进效果评价

潘萍*, 夏黄敏#

华中科技大学同济医学院附属同济医院, 湖北 武汉

收稿日期: 2026年8月2日; 录用日期: 2026年8月28日; 发布日期: 2026年9月8日

摘要

目的: 评价基于PDCA (计划 - 实施 - 检查 - 处理)循环的护理质量持续改进对门诊注射室静脉穿刺一次性成功率及患者输液等候时间的改善效果。方法: 采用前后对照研究设计。于2026年4月1日至6月30日开展质量改进, 其中基线期(PDCA实施前)为4月1~15日、巩固期(PDCA实施后)为6月15~30日, 各纳入门诊注射室输液患者50例, 按病例特征配对。主要结局指标为静脉穿刺一次性成功率与输液等候时间, 次要结局为穿刺总耗时。配对McNemar检验评价二分类结局; 连续变量均不服从正态分布(Shapiro-Wilk检验, $P < 0.05$), 采用配对Wilcoxon符号秩检验; 检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧)。结果: 一次性穿刺成功率由54.0% (27/50, 95%CI: 40.4%~67.0%)升至84.0% (42/50, 95%CI: 71.5%~91.7%), 绝对提升30个百分点; 输液等候时间中位数由11.0 (10.0, 13.0) min降至7.0 (6.0, 7.0) min, 平均缩短4.84 min (降幅42.2%, $P < 0.001$); 穿刺总耗时中位数由5.0 (4.0, 6.0) min降至3.0 (2.0, 3.0) min ($P < 0.001$)。亚组分析显示, 血管条件较差患者的一次性成功率提升最显著(13.6% $\rightarrow$ 68.2%, +54.5个百分点)。结论: 基于PDCA循环的改进显著提升了门诊注射室的技术质量与流程效率, 且困难血管患者获益最大, 具有较高的临床推广价值。

关键词

PDCA循环, 门诊注射室, 静脉穿刺, 一次性成功率, 等候时间, 护理质量改进

Evaluation of the Effectiveness of Continuous Quality Improvement in Outpatient Injection Room Based on the PDCA Cycle

Ping Pan*, Huangmin Xia#

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 潘萍, 夏黄敏. 基于 PDCA 循环的门诊注射室护理质量持续改进效果评价[J]. 护理学, 2026, 15(9): 86-91.

DOI: 10.12677/ns.2026.159292

Tongji Hospital Affiliated to Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: August 2, 2026; accepted: August 28, 2026; published: September 8, 2026

Abstract

Objective: To evaluate the effect of a PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle-based continuous nursing quality improvement on the first-attempt success rate of venipuncture and patient infusion waiting time in an outpatient injection room. **Methods:** A pre-post self-controlled study was conducted. Fifty outpatients from the outpatient injection room were enrolled before (baseline) and after (consolidation) PDCA implementation, with the baseline phase (pre-implementation) from April 1 to 15 and the consolidation phase (post-implementation) from June 15 to 30, 2026, matched by case profile. The primary outcomes were first-attempt venipuncture success rate and infusion waiting time; puncture duration was a secondary outcome. The paired McNemar test was used for the binary outcome and the paired Wilcoxon signed-rank test for continuous outcomes (differences non-normally distributed by Shapiro-Wilk test, $P < 0.05$); two-sided $\alpha = 0.05$. **Results:** First-attempt success rose from 54.0% (27/50, 95%CI: 40.4%~67.0%) to 84.0% (42/50, 95%CI: 71.5%~91.7%), an absolute increase of 30.0 percentage points. Waiting time decreased from a median of 11.0 (IQR 10.0, 13.0) min to 7.0 (IQR 6.0, 7.0) min, with a mean reduction of 4.84 min (a decrease of 42.2%, $P < 0.001$). Puncture duration decreased from a median of 5.0 (IQR 4.0, 6.0) min to 3.0 (IQR 2.0, 3.0) min ($P < 0.001$). Subgroup analysis showed the most significant improvement in first-attempt success rate in patients with poor vessels (13.6% → 68.2%). **Conclusion:** The PDCA cycle-based intervention significantly improved both technical quality and process efficiency in the outpatient injection room, with the greatest benefit in patients with difficult venous access, having high clinical promotion value.

Keywords

PDCA Cycle, Outpatient Injection Room, Venipuncture, First-Attempt Success, Waiting Time, Nursing Quality Improvement

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

门诊注射室是医院面向患者的重要窗口之一,其护理服务质量直接关系到患者的就医体验与治疗安全。静脉穿刺作为门诊注射室最常见的侵入性操作,其一次性成功率不仅是衡量护士技术水平的核心指标,也是影响患者疼痛感受与满意度的重要因素。与此同时,随着门诊输液量的不断增加,患者从到达至完成穿刺的等候时间已成为反映科室流程效率与管理水平的关键参数。然而,在实际工作中,由于护理人员技术水平参差不齐、排班模式僵化、高峰时段人力不足等问题,一次性穿刺失败与等候时间过长等现象仍较为普遍,尤其对于血管条件较差的患者,反复穿刺不仅加重其痛苦,还易引发护患矛盾。因此,如何系统性地识别问题根源并实施有效的质量改进措施,成为门诊注射室管理亟待解决的课题。PDCA (计划-实施-检查-处理)循环作为一种科学、系统的质量管理工具,已被广泛应用于医疗护理领域的持续质量改进中,其核心在于通过不断发现问题、制定对策、执行监测与标准化,实现质量的螺旋式上升。基于此,本研究旨在评价基于PDCA循环的护理质量持续改进对门诊注射室静脉穿刺一次性

成功率及患者输液等候时间的改善效果, 以期为优化门诊注射室管理、提升护理服务质量提供实证依据。

2. 资料与方法

2.1. 研究设计与场所

本研究为前后对照的护理质量改进研究, 于2026年4月1日至6月30日在某三甲医院门诊注射室开展; 其中基线期(PDCA实施前)为2026年4月1日~4月15日, 巩固期(PDCA实施后)为2026年6月15日~6月30日。以PDCA循环为改进框架, 分别在实施前(基线阶段)与实施后(巩固阶段)收集门诊输液患者的护理质量监测数据。

PDCA各阶段具体干预方案如下:

计划(Plan)阶段(2026年3月第1~2周): 成立由护士长任组长、3名高年资主管护师为核心成员的质量改进小组。小组系统回顾《静脉治疗护理技术操作规范》(WS/T 431-2023) [1]及国内外相关文献[2]-[4], 并对基线期前两周(2026年3月16日~31日)的门诊输液运行数据进行摸底分析。通过现场观察与流程梳理, 识别出三大主要问题: (1) 高峰时段(上午9:00~11:00)穿刺护士固定为2人, 排队患者可达15~20人, 致等候时间延长; (2) 低年资护士(N1层级)对困难血管评估能力不足, 操作前未常规使用血管可视化评估工具; (3) 穿刺失败后缺乏标准化的二次尝试流程与资源调配机制。据此设定改进目标: 一次性穿刺成功率提升至 $\geq 80\%$, 输液等候时间缩短至 ≤ 8 min。

实施(Do)阶段(2026年4月16日~5月31日):

(1) 动态排班系统: 当候诊队列人数 ≥ 8 人时, 启动“高峰增援”机制——由各班护士(每日设置1名弹性各班人员)于15 min内到岗增开穿刺窗口; 当连续2 h候诊人数 < 5 人时, 各班护士返回常规岗位或承担其他辅助工作。高峰专窗(上午8:30~11:30)固定开放2个穿刺工位, 较改进前增加1个工位。排班调整以30 min为最小时间单元, 由护士长每日晨会前根据当日工作量发布当日弹性排班表。

(2) 技能培训与考核体系: 培训对象为门诊注射室全体在职护士, 培训周期为2026年4月16日~4月30日, 总时长12学时(每学时45 min), 分4次集中授课与实操工作坊完成。培训内容与考核标准如下: ① 困难血管评估(4学时): 讲授血管可视化评分量表(从血管可见度、弹性、走行直曲度、既往穿刺史4个维度评分, 0~3分/维度, 总分 ≤ 6 分判定为“较差”)、触诊与红外血管成像仪(VeinFinder)辅助评估技术, 培训后每名护士需对10例困难血管患者完成独立评估并记录评分, 评估准确率 $\geq 90\%$ 为合格; ② 标准化穿刺流程(4学时): 基于最新静脉治疗指南, 统一“评估-消毒-穿刺-固定”四步操作规范, 重点强化穿刺角度($15^{\circ}\sim 30^{\circ}$)与进针速度控制, 培训后每位护士在模拟手臂上完成20次穿刺练习, 每次操作均按标准化清单逐项评分, 综合评分 ≥ 85 分为合格; ③ 困难血管穿刺技术专项(4学时): 由2名经外周置入中心静脉导管(PICC)资质认证的高年资护士(N3层级)担任培训师, 讲授并实操演示盲穿技巧(如静脉定位手法、牵引皮肤法、小角度缓慢进针法)与超声引导下外周静脉穿刺技术(配备便携式超声仪, 每位护士操作练习 ≥ 5 例)。培训结束后进行统一考核, 包括理论笔试(占比40%, 满分100分, ≥ 80 分合格)和实操考核(占比60%, 由培训师依据标准化评分表评分, 满分100分, ≥ 85 分合格), 两项均合格者获得科室“静脉穿刺技术准入”资格; 首次考核不合格者(共2名)在1周内接受补训并补考, 补考通过后方可独立进行穿刺操作。

检查(Check)阶段(2026年5月1日~6月14日): 按周监测一次性穿刺成功率、输液等候时间与穿刺总耗时, 每周汇总数据并在科室晨会上通报反馈; 同时建立穿刺失败个案登记制度, 每例失败操作均需记录失败原因(如血管条件、操作者层级、穿刺次数等), 由质量改进小组每两周进行一次根因分析。

处理(Act)阶段(2026年6月15日起): 将验证有效的举措纳入科室标准化作业流程, 包括: (1) 动态排班规则写入《门诊注射室排班管理制度》; (2) 标准化穿刺流程与困难血管评估量表纳入新护士入科培训必修内容; (3) 每月第1周固定开展一次“困难血管穿刺案例复盘会”。

2.2. 研究对象

改进前、后两阶段各纳入 50 例门诊输液患者, 按性别、年龄、血管条件、操作护士层级进行 1:1 配对, 配对成功 50 对。纳入标准: 于门诊注射室接受外周静脉穿刺输液的成年患者(年龄 ≥18 岁)。排除标准: 数据缺失或记录不完整者(本研究两阶段均无缺失)。

2.3. 观察指标

(1) 主要指标: ① 静脉穿刺一次性成功率(二分类: 首次穿刺即成功记为“是”, 否则“否”); ② 患者输液等候时间(min, 患者到达门诊注射室至首次穿刺开始的时间间隔)。(2) 次要指标: 穿刺总耗时(min, 自开始皮肤消毒至穿刺后固定完毕)。所有时间指标由护理记录人工采集, 前后采集方法与标准一致。血管条件由穿刺护士在操作前使用血管可视化评分量表评估, 评分 ≤6 分判定为“较差”。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS 26.0 进行统计分析。计数资料以频数和百分比(%)表示, 率的 95%置信区间采用 Wilson 法; 连续变量经 Shapiro-Wilk 检验均不服从正态分布($P < 0.05$), 以中位数(四分位数间距, IQR)描述, 前后比较采用配对 Wilcoxon 符号秩检验; 二分类结局(一次性穿刺成功率)前后比较采用配对 McNemar 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧), $P < 0.05$ 视为差异有统计学意义。效应量以 Cohen's d_z (基于 Wilcoxon 检验的秩效应量)表示。

3. 结果

3.1. 研究对象基线特征

两阶段各纳入 50 例门诊输液患者, 按性别、年龄、血管条件及操作护士层级进行 1:1 配对, 配对成功 50 对。研究对象基线特征见表 1。患者中男性 24 例(48.0%), 女性 26 例(52.0%); 年龄 18~90 岁, 平均(47.9 ± 20.5)岁; 血管条件良好者 28 例(56.0%), 较差者 22 例(44.0%); 操作护士层级分布为 N1 级 23 例(46.0%)、N2 级 16 例(32.0%)、N3 级 11 例(22.0%)。两组配对患者在上述特征方面分布均衡, 具有可比性。

Table 1. Baseline characteristics of the research subjects (n = 50)

表 1. 研究对象基线特征(n = 50)

特征	分布
性别	男 24 (48.0%)/女 26 (52.0%)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	47.9 ± 20.5 (范围 18~90)
血管条件	良好 28 (56.0%)/较差 22 (44.0%)
护士层级	N1 23 (46.0%)/N2 16 (32.0%)/N3 11 (22.0%)

3.2. 主要指标改进效果

(1) 一次性穿刺成功率: 由 54.0% (27/50, 95%CI: 40.4%~67.0%)升至 84.0% (42/50, 95%CI: 71.5%~91.7%), 绝对提升 30.0 个百分点。配对 McNemar 检验显示 15 例不一致对全部为“前失败→后成功”(无一例退步), $\chi^2 = 13.07$, $P = 6.1 \times 10^{-5}$ 。配对比例差异的 95%CI 为 12.9%~47.1%。

(2) 输液等候时间: 中位数由 11.0 (IQR 10.0, 13.0) min 降至 7.0 (IQR 6.0, 7.0) min, 平均缩短 4.84 min (降幅 42.2%), 离散度明显收窄(IQR 3.0 → 1.0)。配对 Wilcoxon 符号秩检验 $W = 0$, $P < 0.001$, 效应量

Cohen's $d_z = 3.82$ 。

(3) 穿刺总耗时: 中位数由 5.0 (IQR 4.0, 6.0) min 降至 3.0 (IQR 2.0, 3.0) min, 平均缩短 2.38 min (降幅 46.0%)。配对 Wilcoxon 符号秩检验 $W = 0$, $P < 0.001$ 。

3.3. 亚组分析与相关性

按血管条件分层(表 2): 血管良好者成功率由 85.7% (24/28)升至 96.4% (27/28), 提升 10.7 个百分点; 血管较差者由 13.6% (3/22)升至 68.2% (15/22), 提升 54.5 个百分点, 改善幅度最大。等候时间在良好与较差亚组分别下降 4.36 min (中位数 11.0 $\rightarrow$ 7.0 min)与 5.45 min (中位数 11.0 $\rightarrow$ 6.0 min)。

Table 2. Improvement extent under different vascular conditions

表 2. 不同血管条件下的改善幅度

血管条件	前成功率	后成功率	提升	等候时间下降(min)
良好(n = 28)	85.7%	96.4%	+10.7 pp	4.36
较差(n = 22)	13.6%	68.2%	+54.5 pp	5.45

相关性分析显示, 合并前后数据中输液等候时间与穿刺总耗时呈强正相关(Spearman $r = 0.856$, $P < 0.001$), 提示技术耗时与流程等待在病例层面高度耦合。

4. 讨论

4.1. PDCA 模式能有效提升注射室护理质量

本研究证实, 基于 PDCA 循环的持续改进使门诊注射室两项核心指标同步显著改善: 一次性穿刺成功率提升 30.0 个百分点, 输液等候时间缩短 4.84 min (降幅 42.2%), 穿刺耗时缩短 2.38 min (降幅 46.0%)。

既往研究显示, 在结构化血管通路管理与流程改进项目下, 外周静脉导管首次穿刺成功率可达 86%~96%, 而急诊等高负荷场景下可低至 73% [3]; 也有研究通过流程改进显著提高了首次置入成功率 [4]。国内一项针对门诊输液患者的 PDCA 护理模式研究同样报告一次性穿刺成功率显著提高、护患纠纷下降[2], 与本研究方向一致。本研究中改进后 84.0%的成功率已接近文献报道的较好水平, 支持 PDCA 在门诊注射场景的有效性。

在等候时间方面, 流程再造类质量改进可使急诊“进门至接诊”时间下降约 12.6 min [5], 印证了以排班弹性化、流程标准化为核心的措施对缩短等待的普适价值。本研究的“动态排班”使等候时间下降 4.84 min, 且离散度收窄, 说明不仅更快, 而且更可预期。

4.2. 困难血管患者获益最大的机制意义

亚组分析是最具临床价值的发现: 血管较差患者成功率由 13.6%跃升至 68.2% (+54.5 个百分点), 远超血管良好亚组(+10.7 个百分点)。这一结果与干预方案中“技能培训”模块的设计逻辑高度一致——困难血管原本是首次穿刺失败的主要来源, 通过系统性的血管评估培训、标准化穿刺流程和困难血管专项技术训练(包括超声引导练习), 使低年资护士面对困难血管时的操作信心与技术水平得到实质性提升。值得注意的是, 改进后血管较差亚组的成功率(68.2%)虽仍低于良好血管组(96.4%), 但已从“极低”水平提升至临床可接受范围, 这体现了 PDCA 改进在消除质量缺陷方面的价值。

同时, 等候时间在较差血管亚组下降更多(中位数 11.0 $\rightarrow$ 6.0 min vs 11.0 $\rightarrow$ 7.0 min), 可能与困难病例处置标准化后, 减少了因首次穿刺失败而导致的重复评估、二次准备与再次排队等待等返工环节有关。

等候与穿刺耗时的强正相关($r = 0.856$)亦支持“技术 + 流程”协同改进的路径——技术提升缩短了单次穿刺操作时间, 流程优化减少了非操作性的等待环节, 两者形成正向循环。

4.3. 研究局限

本研究存在以下局限性: 第一, 为单中心前后对照设计, 缺乏同期对照, 历史因素(如季节变化、护士队伍自然成长)可能对结果产生一定影响, 但考虑到改进前后仅间隔 2 个月, 且配对分析中无一例退步的格局, 历史因素的干扰可能性较低; 第二, 样本量较小(各 50 例), 亚组分析中血管较差组仅 22 例, 结论的稳定性尚需大样本研究验证; 第三, 受实际条件限制, 研究未能对护士操作前心理状态、患者焦虑水平等潜在混杂因素进行测量与控制。

5. 结论

基于 PDCA 循环的门诊注射室护理质量改进, 通过“动态排班”与“提高穿刺技术”双轨举措, 显著提升了静脉穿刺一次性成功率并缩短了患者输液等候时间, 且困难血管患者获益最大。该模式可复制、易标准化, 建议在门诊注射室推广, 并持续开展监测以巩固成效。

参考文献

- [1] 关于发布《护理分级标准》等 2 项推荐性卫生行业标准的通告[EB/OL]. <https://www.nhc.gov.cn/wjw/c100179/202309/6d2bde8f25814bcc93250b98e20c3ba7.shtml>, 2023-08-29.
- [2] 段桂华, 尹如琴. PDCA 循环护理模式在肺部感染门诊输液中的应用效果[J]. 实用心脑血管病杂志, 2018, 26(6): 162-164.
- [3] Morrell, E. (2020) Reducing Risks and Improving Vascular Access Outcomes. *Journal of Infusion Nursing*, **43**, 222-228. <https://doi.org/10.1097/nan.0000000000000377>
- [4] Platt, V. and Osenkarski, S. (2018) Improving Vascular Access Outcomes and Enhancing Practice. *Journal of Infusion Nursing*, **41**, 375-382. <https://doi.org/10.1097/nan.0000000000000304>
- [5] Vashi, A.A., Sheikhi, F.H., Nashton, L.A., Ellman, J., Rajagopal, P. and Asch, S.M. (2018) Applying Lean Principles to Reduce Wait Times in a VA Emergency Department. *Military Medicine*, **184**, e169-e178. <https://doi.org/10.1093/milmed/usy165>