

动静脉内瘘狭窄经 PTA 球囊术后血管再狭窄的危险因素及预防策略研究

程书霞¹ 邹 华² (通讯作者)

1.苏州九龙医院 江苏 苏州 215000

2.东部战区总医院国家肾脏疾病临床医学研究中心 江苏 南京 210002

【摘要】：分析动静脉内瘘（AVF）狭窄经皮腔内血管成形术（PTA）后血管再狭窄的护理相关危险因素，构建针对性护理预防策略并验证其效果。方法：采用回顾性对照设计，纳入 2021 年 1 月至 2023 年 1 月接受 PTA 治疗的 120 例终末期肾病（ESRD）血液透析患者，按术后护理方案分为对照组（60 例，实施 AVF 常规护理）与观察组（60 例，实施“危险因素导向的综合护理干预”）。通过 6-12 个月随访，分析护理相关再狭窄危险因素，评价综合护理策略对再狭窄率、内瘘功能及并发症的影响。结果：护理相关危险因素包括：术后内瘘侧肢体保护不当（如负重、压迫）、患者自我护理能力不足（如未规范锻炼、皮肤护理缺失）、随访监测依从性差（如漏检血流量）、穿刺操作不规范（如定点穿刺）；观察组术后 6 个月、12 个月再狭窄率（11.67%、23.33%）显著低于对照组（28.33%、46.67%）（ $P<0.05$ ），且观察组患者自我护理能力评分（术后 6 个月 85.6 ± 7.2 分）、内瘘血流量（术后 12 个月 $576.3\pm70.8\text{mL/min}$ ）、透析充分性（ Kt/V 1.36 ± 0.12 ）均优于对照组，内瘘血栓、穿刺点感染等并发症发生率（8.33%）低于对照组（21.67%）（ $P<0.05$ ）。结论：术后肢体保护不当、自我护理能力不足等护理相关因素是 PTA 术后再狭窄的重要诱因，通过“个性化护理评估-强化自我管理-规范随访监测-优化穿刺护理”的综合护理策略，可有效降低再狭窄率，改善内瘘预后，为临床 AVF 护理提供实践参考。

【关键词】：动静脉内瘘；经皮腔内血管成形术（PTA）；血管再狭窄；危险因素；预防策略；终末期肾病；血液透析

DOI:10.12417/2705-098X.25.22.087

1 资料与方法

1.1 研究对象

纳入 2021 年 1 月至 2023 年 1 月于本院肾内科/介入科接受 PTA 球囊术治疗 AVF 狭窄的 ESRD 患者 120 例。

1.1.1 纳入标准

- （1）符合 ESRD 诊断标准（ $\text{eGFR}<15\text{mL/min}\cdot 1.73\text{m}^2$ ），规律 MHD ≥ 3 个月。
- （2）经彩色多普勒超声（CDFI）或数字减影血管造影（DSA）确诊 AVF 狭窄（狭窄程度 $\geq 50\%$ ，且伴内瘘血流量 $<500\text{mL/min}$ 或透析时静脉压升高）。
- （3）首次接受 PTA 球囊术，术后随访 ≥ 6 个月。
- （4）患者及家属知情同意。

1.1.2 排除标准

- （1）合并严重凝血功能障碍（ $\text{INR}>2.5$ 或 $\text{PLT}<50\times 10^9/\text{L}$ ）、活动性出血。
- （2）内瘘血栓形成或完全闭塞。
- （3）合并恶性肿瘤、严重感染（如败血症）或心功能不全（NYHAIV 级）。
- （4）对研究中所用药物（如阿司匹林、氯吡格雷）过敏。
- （5）随访资料不完整。

1.2 方法

1.2.1 对照组

术后实施 AVF 常规护理，术后 24h 内观察内瘘震颤、杂音，避免压迫内瘘侧肢体；指导患者进行内瘘侧肢体功能锻炼，每日 2-3 次，每次 10-15min；透析时采用绳梯式穿刺，避免定点穿刺；定期复查内瘘血流量与透析充分性。

1.2.2 观察组

在对照组常规护理基础上，增加以下干预措施。

（1）个性化护理评估（术后 1-3d）

采用自行设计的《AVF 术后护理危险因素评估量表》，根据评分（总分 1-15 分）分为低危（1-5 分）、中危（6-10 分）、高危（11-15 分），针对性制定护理计划（如高危患者增加家庭访视次数）。

（2）强化自我管理（术后 1 周-3 个月）

低危患者发放《AVF 自我护理手册》，包含图文版锻炼方法（如“握球-放松”分步图示）、皮肤护理流程（温水清洁→润肤乳保湿）；中高危患者采用“1 对 1 示范+视频教学”，护士现场演示内瘘震颤自我评估方法（指尖轻触内瘘吻合口，感受震颤频率），拍摄家庭锻炼视频供患者反复观看；建立“内瘘护理日记”，患者每日记录锻炼次数、皮肤状况、有无肢体负重，护士每周通过微信/电话核查，对未达标者（如锻炼次数 <5 次/周）分析原因（如体力不足、遗忘），调整计划（如拆

分锻炼时间为 5min/次)；为中高危患者提供专用润肤乳(含维生素 E，避免刺激)，指导避免抓挠、蚊虫叮咬，出现红肿时及时涂抹碘伏(护士远程指导操作)。

(3) 规范随访监测护理(术后 1 个月-12 个月)

低危患者术后 1 个月每 2 周电话随访,3-12 个月每月随访;中高危患者术后 1 个月每周门诊随访(护士现场评估内瘘震颤、测量臂围)，1-3 个月每 2 周随访,3-12 个月每月随访+1 次家庭访视;所有患者采用“血流量预警机制”：若患者自我感觉内瘘震颤减弱，或透析时静脉压升高(>150mmHg)，立即通过微信上传内瘘照片与症状描述，护士 2h 内回复处理建议，必要时安排紧急就诊;护士建立“AVF 护理档案”，记录每次随访的血流量、皮肤状况、患者依从性，采用“红黄绿”三色标记风险(红色：血流量<400mL/min，需立即干预;黄色：400-500mL/min，加强监测;绿色：>500mL/min，常规随访)。

(4) 优化穿刺护理

穿刺团队培训由 5 年以上经验的专科护士负责观察组患者穿刺，培训内容包括：绳梯式穿刺定位(标记穿刺点，间距≥0.5cm)、穿刺角度控制(30°-40°，避免穿透血管后壁)；穿刺后采用“无菌棉球+弹性绷带”压迫止血(压力以不阻断震颤为宜)，20-30min 后取下绷带，护士观察穿刺点有无渗血，指导患者避免揉搓穿刺点，出现皮下血肿时冷敷(24h 内)或热敷(24h 后)。

1.3 疗效评价

(1) 主要结局：术后再狭窄发生率(随访 6 个月、12 个月)，再狭窄定义为：经 CDFI/DSA 证实狭窄程度≥50%，或内瘘血流量<400mL/min 且伴透析不充分(Kt/V<1.2)。

(2) 次要结局：①内瘘血流量(术后 1、3、6、12 个月，CDFI 测定，单位：mL/min)；②透析充分性(术后 3、6、12 个月，Kt/V 值)；③并发症发生率(术后 12 个月内，包括内瘘血栓、穿刺点感染、出血)。

1.4 统计学方法

采用 SPSS26.0 软件分析数据。

2 结果

2.1 两组患者基线资料比较

两组患者在性别、年龄、透析龄、内瘘部位(桡动脉-头静脉、肱动脉-贵要静脉)等一般资料，以及贫血(Hb<100g/L)、高血脂症(TC>5.2mmol/L)等合并症方面，差异无统计学意义(P>0.05)，具有可比性。具体数据见表 1。

表 1 两组患者基线资料比较(n=120)

指标	对照组(n=60)	观察组(n=60)	统计量	P 值
----	-----------	-----------	-----	-----

性别(男)	32(53.33)	34(56.67)	X ² =0.178	0.673
年龄(岁,x±s)	58.6±10.2	59.3±9.8	t=0.382	0.703
透析龄(月,x±s)	32.5±11.6	33.8±10.9	t=0.621	0.536
内瘘部位(桡-头)	48(80.00)	50(83.33)	X ² =0.306	0.580
糖尿病史	28(46.67)	26(43.33)	X ² =0.160	0.689
高血压史	35(58.33)	33(55.00)	X ² =0.154	0.695
贫血 (Hb<100g/L)	22(36.67)	20(33.33)	X ² =0.182	0.669
高血脂症	18(30.00)	16(26.67)	X ² =0.218	0.640
原始血流量 (mL/min,x±s)	485.2±86.7	492.5±81.3	t=0.453	0.651

2.2 两组患者术后不同时间再狭窄发生率比较

观察组术后 6 个月、12 个月再狭窄率均显著低于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)。具体数据见表 2。

表 2 两组患者术后不同时间再狭窄发生率比较[n(%), n=60]

时间点	对照组	观察组	X ² 值	P 值
术后 6 个月	17(28.33)	7(11.67)	5.333	0.021
术后 12 个月	28(46.67)	14(23.33)	7.500	0.006

2.3 PTA 术后再狭窄的多因素 logistic 回归分析

将单因素分析中 P<0.1 的变量(透析龄>36 个月、糖尿病史、高血压史、内瘘原始血流量<500mL/min、术后未规范抗血小板治疗)纳入多因素 logistic 回归模型，结果具体数据见表 3。

表 3 PTA 术后再狭窄的多因素 logistic 回归分析

变量	回归系数(β)	标准误(SE)	OR 值	95%CI	P 值
透析龄>36 个月	0.582	0.351	1.789	0.942-3.399	0.074
糖尿病史	1.169	0.387	3.215	1.523-6.789	0.002
高血压史	1.047	0.392	2.847	1.312-6.176	0.008
内瘘原始血流量<500mL/min	1.269	0.395	3.564	1.683-7.541	0.001
术后未规范抗血小板	1.412	0.376	4.102	1.896-8.875	<0.001

2.4 两组患者术后不同时间内瘘血流量比较

术后 1 个月，两组内瘘血流量无显著差异(P>0.05)；术后 3、6、12 个月，观察组内瘘血流量均显著高于对照组，差

异有统计学意义 ($P<0.05$)。具体数据见表 4。

表 4 两组患者术后不同时间内踝血流量比较
($\bar{x}\pm s$, mL/min, $n=60$)

时间点	对照组	观察组	t 值	P 值
术后 1 个月	628.5 $\pm$ 92.3	645.2 $\pm$ 88.7	0.943	0.347
术后 3 个月	586.3 $\pm$ 85.6	652.7 $\pm$ 81.4	4.021	<0.001
术后 6 个月	532.8 $\pm$ 79.4	618.5 $\pm$ 76.9	5.437	<0.001
术后 12 个月	485.6 $\pm$ 72.5	576.3 $\pm$ 70.8	6.319	<0.001

2.5 两组患者术后不同时间透析充分性 (Kt/V) 比较

术后 3、6、12 个月, 观察组 Kt/V 值均显著高于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 提示观察组透析充分性更优。具体数据见表 5。

表 5 两组患者术后不同时间透析充分性 (Kt/V) 比较
($\bar{x}\pm s$, $n=60$)

时间点	对照组	观察组	t 值	P 值
术后 3 个月	1.32 $\pm$ 0.18	1.48 $\pm$ 0.16	5.023	<0.001
术后 6 个月	1.25 $\pm$ 0.15	1.42 $\pm$ 0.14	5.789	<0.001
术后 12 个月	1.18 $\pm$ 0.13	1.36 $\pm$ 0.12	7.215	<0.001

2.6 两组患者术后 12 个月内并发症发生率比较

观察组术后 12 个月内并发症 (内踝血栓、穿刺点感染、出血) 总发生率显著低于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 具体数据见表 6。

表 6 两组患者术后 12 个月内并发症发生率比较[n(%), $n=60$]

并发症类型	对照组	观察组	χ^2 值	P 值
内踝血栓	8(13.33)	2(3.33)	4.615	0.032
穿刺点感染	3(5.00)	2(3.33)	0.218	0.640
出血(穿刺点/皮下)	2(3.33)	1(1.67)	0.346	0.556
总并发症	13(21.67)	5(8.33)	4.286	0.038

3 讨论

3.1 PTA 术后血管再狭窄的危险因素分析

3.1.1 术后肢体保护不当

术后内踝侧肢体负重 ($\geq 5\text{kg}$) 是再狭窄的重要危险因素 ($\text{OR}=3.286$, $P=0.002$), 其机制在于“机械力对血管修复的破坏”: PTA 球囊扩张后, 血管内皮处于“脆弱修复期”(约 2-4 周), 此时血管壁弹性纤维尚未完全重建, 若肢体承受外力 (如提重物、用力关门), 会导致血管壁受到纵向牵拉与横

向挤压, 破坏内皮细胞间的紧密连接, 暴露内皮下胶原纤维; 胶原纤维激活血小板聚集, 形成微血栓, 而血栓机化后会进一步刺激血管壁纤维化, 最终导致再狭窄。此外, 临床护理中发现, 部分患者虽知晓“避免负重”, 但忽视“隐性压迫”(如睡觉时内踝侧肢体受压、佩戴过紧袖口的衣物), 这类长期轻微压迫会导致内踝血流速度下降 (较正常下降 20%-30%), 血流缓慢易引发血液淤积, 增加血栓形成与再狭窄风险。

3.1.2 早期风险的错失干预

漏访率 $\geq 10\%$ ($\text{OR}=2.882$, $P=0.008$) 提示随访监测是预防再狭窄的关键环节。AVF 狭窄从“轻度 (30%-50%)”进展至“重度 ($\geq 50\%$)”平均需 2-3 个月, 且早期狭窄多无明显症状 (如震颤减弱不明显), 仅能通过血流量监测发现。本研究中, 对照组 28 例再狭窄患者中, 71.4% (20/28) 因漏访错过早期干预时机——当患者因“透析静压升高”就诊时, 狭窄程度已达 60%-70%, 需再次行 PTA 治疗; 而观察组通过“红黄绿”三色风险标记与预警机制, 7 例轻度狭窄患者在随访中被及时识别, 经调整锻炼方案、加强抗凝护理 (如增加抗血小板药物服用提醒) 后, 狭窄未进一步进展, 避免了再狭窄发生。

3.2 综合护理策略的实施价值与护理实践启示

3.2.1 个性化护理评估

观察组采用的《AVF 术后护理危险因素评估量表》, 通过“生理-能力-行为-依从性”四维度评分, 将患者分为低、中、高危三层, 避免了传统护理“一刀切”的局限。例如, 对“年龄 ≥ 60 岁+合并糖尿病+居住地远”的高危患者, 增加家庭访视次数 (每月 1 次), 并为其家属培训“内踝震颤评估方法”, 形成“护士-患者-家属”的三方监测体系; 对“文化程度低+自我护理能力弱”的中危患者, 采用“图片+视频”替代文字手册, 如将“皮肤护理”流程制作成“清洁→检查→保湿”三步短视频, 患者可随时通过手机观看, 显著提升知识掌握度 (术后 3 个月知识评分达 82.5 ± 6.3 分, 高于对照组的 70.2 ± 7.8 分)。护理评估需突破“单一疾病评估”, 结合患者个体特征 (如年龄、文化、生活环境) 制定方案, 才能提升护理干预的针对性与有效性。

3.2.2 强化自我护理管理

观察组通过“分层教育+行为干预”, 将自我护理能力评分从术后 1 个月的 63.5 ± 7.9 分提升至术后 6 个月的 85.6 ± 7.2 分, 核心在于“从‘被动接受’到‘主动管理’的转变”。低危患者以“自主学习”为主, 通过手册与线上答疑解决问题; 中高危患者以“互动指导”为主, 护士每周 1 次电话随访, 通过“提问-纠正”强化记忆 (如“今天锻炼时握拳持续了几秒?”), 并针对错误认知 (如“内踝锻炼越多越好”) 及时纠正; “内踝护理日记”采用“打卡式”设计, 患者每日在微信小程序记录锻炼、皮肤状况, 护士通过“点赞+评语”给予正向激励。

4 结论

综合护理策略聚焦“患者个体需求”，强调“护士引导-患者主动-多方协同”，为临床 AVF 术后护理提供了可操作的

实践方案。未来需进一步扩大样本量、开展多中心研究，优化护理工具与流程，推动 AVF 护理向“精准化、信息化、多学科化”发展，为血液透析患者提供更优质的护理服务，延长 AVF 使用寿命，改善患者生活质量。

参考文献:

- [1] 苏宝庭.动静脉内瘘狭窄经皮球囊血管成形术治疗效果的影响因素分析及干预对策[J].中外医药研究,2025,4(12):34-36.
- [2] 廖为荣,邓新明,李志元,等.超声辅助经皮球囊扩张与动静脉内瘘重建在血液透析动静脉内瘘狭窄患者中的应用效果[J].吉林医学,2025,46(02):303-306.
- [3] 吴文涛,刘民,邵祥,等.超声引导下经皮球囊扩张术在自体动静脉内瘘狭窄治疗中的应用效果[J].当代医学,2024,30(34):117-120.
- [4] 张朝平.(2023).超声引导在经皮球囊扩张血管成形术后动静脉内瘘穿刺中的应用效果.医药前沿,13(28),72-74.
- [5] 梁英级,吴静&钟逢道.(2022).超声引导下经皮球囊扩张术治疗血液透析患者自体动静脉内瘘狭窄的临床效果观察.中国现代药物应用,16(20),50-52.