

引用格式:刘念,吴健谊,宋志霞,等.基于微信的数字化管理模式干预动静脉内瘘Ⅱ型再狭窄的临床疗效分析[J].巴楚医学,2026,9(1):93-99.

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2026.01.012

Cite as: Liu Nian, Wu Jianyi, Song Zhixia, et al. Clinical Efficacy of Digital Management Mode Intervention Based on WeChat for Type II Restenosis of Arteriovenous Fistula[J]. Bachu Medical Journal, 2026, 9(1): 93-99. DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2026.01.012

## 基于微信的数字化管理模式干预动静脉内瘘 Ⅱ型再狭窄的临床疗效分析

刘念<sup>1</sup> 吴健谊<sup>1</sup> 宋志霞<sup>2</sup> 刘聪<sup>1</sup> 吕晓苒<sup>1</sup> 李雪丹<sup>1</sup> 贺静<sup>1</sup>

(1. 三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]血液净化中心,湖北宜昌 443003; 2. 深圳市龙华区人民医院肾病内科,广东深圳 518109)

**摘要:** **目的:**探讨基于微信的数字化管理模式干预动静脉内瘘Ⅱ型再狭窄的临床疗效分析。**方法:**选取2021年8月—2023年9月就诊于宜昌市中心人民医院的动静脉内瘘Ⅱ型狭窄且接受经皮腔内血管成形术(PTA)治疗的患者64例,按照是否采用基于微信的数字化管理模式分为对照组( $n=31$ )和观察组( $n=33$ )。对照组实施PTA术后常规维护及使用,观察组在基于微信的数字化管理模式下避开狭窄部位并重新规划穿刺点,观察两组患者动静脉内瘘血管的变化。**结果:**与对照组相比,观察组患者PTA术后6个月、9个月、12个月肱动脉血流量、病变最狭窄部位内径及初级通畅率均明显升高且阻力指数显著降低(均 $P<0.05$ )。观察组单室尿素清除指数 $[(1.33\pm 0.12)$  vs  $(1.09\pm 0.17)]$ 、尿素下降率 $[(70.54\pm 5.50)\%$  vs  $(62.70\pm 10.41)\%$ 、透析有效血流量 $[(258.12\pm 46.11)$  mL/min vs  $(221.52\pm 42.61)$  mL/min]及动脉压 $[(128.70\pm 35.42)$  mmHg vs  $(155.17\pm 48.50)$  mmHg]均明显高于对照组(均 $P<0.05$ )。在穿刺相关并发症方面,与对照组相比,观察组穿刺点渗血明显减少,但穿刺难度大需借助超声引导较多(均 $P<0.05$ )。**结论:**在基于微信的数字化管理模式下,PTA术后的血液透析患者通过避开狭窄穿刺部位并执行计划性穿刺,能有效提高初级通畅率,提高透析质量。

**关键词:** 动静脉内瘘; 内瘘再狭窄; 经皮腔内血管成形术; 数字化管理模式

中图分类号: R654.4

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2026)01-0093-07

### Clinical Efficacy of Digital Management Mode Intervention Based on WeChat for Type II Restenosis of Arteriovenous Fistula

Liu Nian<sup>1</sup> Wu Jianyi<sup>1</sup> Song Zhixia<sup>2</sup> Liu Cong<sup>1</sup> Lü Xiaoran<sup>1</sup> Li Xuedan<sup>1</sup> He Jing<sup>1</sup>

(1. Department of Blood Purification Center, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China; 2. Department of Nephrology, Shenzhen Longhua District People's Hospital, Shenzhen 518109, China)

**Abstract Objective:** To explore the clinical efficacy of digital management model intervention based on WeChat for type II restenosis of arteriovenous fistula. **Methods:** A total of 64 patients with type II stenosis of arteriovenous fistula who underwent percutaneous transluminal angioplasty (PTA) at Yichang Central People's Hospital from August 2021 to September 2023 were selected. They were divided into the control

基金项目:湖北省自然科学基金项目(WJ2021M066)

作者简介:刘念,主管护师,E-mail: 342941475@qq.com

通信作者:刘聪,主管护师,E-mail: 429885794@qq.com

group ( $n=31$ ) and the observation group ( $n=33$ ) based on whether they adopted the digital management model based on WeChat. The control group received conventional maintenance and usage after PTA, while the observation group avoided the stenosis area and re-planned the puncture points under the digital management model based on WeChat. The changes in the arteriovenous fistula vessels of the two groups of patients were observed. **Results:** Compared with the control group, the brachial artery blood flow, diameter of the most stenotic part, and primary patency rate of the observation group at 6 months, 9 months, and 12 months after PTA were significantly increased, and the resistance index was significantly reduced (all  $P < 0.05$ ). The single-pool urea clearance  $[(1.33 \pm 0.12)$  vs  $(1.09 \pm 0.17)]$ , urea reduction rate  $[(70.54 \pm 5.50)\%$  vs  $(62.70 \pm 10.41)\%]$ , effective dialysis blood flow  $[(258.12 \pm 46.11)$  mL/min vs  $(221.52 \pm 42.61)$  mL/min], and arterial pressure  $[( -128.70 \pm 35.42)$  mmHg vs  $( -155.17 \pm 48.50)$  mmHg] of the observation group were significantly higher than those of the control group (all  $P < 0.05$ ). In terms of puncture-related complications, compared with the control group, the observation group had significantly less bleeding at the puncture site, but the puncture difficulty was greater and required more ultrasound guidance (both  $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Under the digital management model based on WeChat, hemodialysis patients can effectively improve the primary patency rate and dialysis quality by avoiding stenosis puncture sites and performing planned punctures after PTA.

**Keywords** arteriovenous fistula; fistula restenosis; percutaneous transluminal angioplasty (PTA); digital management model

在维持性血液透析患者中,自体动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF)被广泛认为是首选的血管通路类型<sup>[1]</sup>。确保 AVF 的通畅性对于提高血液透析的质量和延长内瘘的使用寿命至关重要。然而,由于反复穿刺导致血管出现侵袭性静脉内膜增生,进而引发瘘体穿刺部位的狭窄即 II 型狭窄问题。针对此问题,经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)已成为治疗 AVF II 型狭窄的首选方法<sup>[2]</sup>。值得注意的是,PTA 术后在同一扩张段血管部位重复穿刺后再狭窄率高达 56.5%<sup>[3]</sup>。PTA 术后再狭窄受多种因素影响,其中,穿刺技术无疑是至关重要的影响因素之一<sup>[4]</sup>。

内瘘增生性狭窄的逐步进展最终将导致其功能的完全丧失<sup>[5]</sup>。在临床实践中,由于穿刺护士及患者对 PTA 扩张部位的认识不足,往往遵循既定的穿刺计划,这不可避免地导致血管扩张部位的内皮细胞持续受损,进而使得穿刺部位出现再狭窄发生率居高不下。为了有效避免在 AVF 狭窄的同一区域进行反复穿刺,必须严格规范 PTA 术后的穿刺管理。本研究旨在探讨基于微信的数字化管理模式是否有助于延长 PTA 术后 AVF 的使用生存时长,提高透析质量。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选取 2021 年 8 月—2023 年 9 月就诊于宜昌市中

心人民医院的 AVF II 型狭窄行 PTA 治疗的患者 64 例,按照是否采用基于微信的数字化管理模式分为对照组( $n=31$ )和观察组( $n=33$ )。对照组实施 PTA 术后常规维护及使用,观察组在基于微信的数字化管理模式下避开狭窄部位并重新规划穿刺点。本研究已通过宜昌市中心人民医院伦理委员会审查批准(批号:2023-138-01)。

纳入标准:①年龄 $>18$ 岁;②临床诊断为终末期肾脏病,需行血液透析的患者;③符合 AVF 功能不良诊断标准:血管狭窄超过周围正常管径 50%伴内瘘自然血流量 $<500$  mL/min、不能满足透析处方所需血流量、透析静脉压升高、穿刺困难、透析充分性下降<sup>[6]</sup>,并行 PTA 干预处理;④狭窄部位为瘘体穿刺区域;⑤内瘘吻合方式均为头静脉-桡动脉端侧吻合;⑥出院后能配合参与电话随访及门诊复诊。

排除标准:①PTA 术后即刻失败(PTA 术后血流量达不到透析处方的患者);②未成熟的动静脉内瘘;③合并严重心脑血管疾病患者;④AVF 合并多种类型的狭窄病变;⑤未能按时随访患者。

### 1.2 研究方法

对照组:在 PTA 后,遵循标准操作流程(standard operating procedures, SOP)对 AVF 进行常规维护和使用。具体措施包括:①依据血液净化 SOP 执行动静脉内瘘穿刺,PTA 后一周内避免在血管鞘入鞘点进行穿刺;②在透析结束 24 h 后,应用喜疗妥软膏以促进血管内皮的修复;③指导患者每三个月来门

诊进行复诊。

观察组:实施基于微信的数字化管理模式。①构建血管通路微信联络群:成员包括手术医师、血管通路联络员及基层医院血管通路穿刺小组组长;②明确成员职责:血管通路联络员依据患者 PTA 术前超声检查结果,标注患者内瘘狭窄程度、长度及具体位置,术后规避狭窄区域重新规划穿刺点,并在微信联络群内进行交接;手术医师负责解答术后护理过程中出现的医疗疑问并提供医疗干预,各基层医院血管通路穿刺小组组长负责落实及反馈穿刺计划;③规范 AVF 使用:穿刺前检查血管路线图、穿刺后填写计划执行表、在微信群内上传血液透析中各项压力监测数值,定期在微信群内分享患者穿刺点位的穿刺难度及失败率,线下及视频指导基层护士运用超声引导穿刺疑难血管;④完善随访档案:血管通路联络员在随访中记录患者基础疾病、AVF 使用年限等基线资料,以及术前术后超声数据、穿刺方案等资料;⑤远程医疗服务与线下指导相结合:血管通路医师及联络员利用微信平台,参与远程会诊、病例讨论以实现远程医疗的无地域限制和及时性;定期前往各基层血透中心指导疑难血管通路的穿刺及筛查,为患者举办血管通路宣讲会,教会患者自我检查及识别通路的功能状态。

其他护理措施与对照组相同,患者定期到我院血管通路门诊随访,血管通路联络员检查穿刺点执行情况并规划多期穿刺图谱。

### 1.3 观察指标

#### 1.3.1 观察两组患者 AVF 通畅时间

PTA 术后 3 个月、6 个月、9 个月、12 个月进行随访,统计 PTA 术后 AVF 通畅时间。

#### 1.3.2 观察两组患者临床疗效

直接反馈 AVF 狭窄相关指标:PTA 术后 3 个月、6 个月、9 个月、12 个月进行随访,超声监测肱动脉血流量、阻力指数、病变最狭窄部位内径及初级、次级通畅率。

阻力指数=(收缩期峰值速度-舒张末速度)/收缩期峰值速度<sup>[7]</sup>;初级通畅率:从本次干预至没有再次干预或血栓形成的发生率,初级通畅率=每月未干预 AVF 的人数/总人数×100%;次级通畅率:从本次干预至没有外科重建或者被弃用的发生率,次级通畅率=每月未外科开放重建或弃用 AVF 患者人数/总人数×100%<sup>[8-9]</sup>。

间接反馈 AVF 狭窄相关指标:收集两组患者生化指标、透析中压力参数,计算并比较单室尿素清除指数(single-pool urea clearance, spKt/V)、尿素下降率(urea reduction rate, URR)、透析有效血流量、动

脉压(arterial pssure, PA)、静脉压(venous pressure, PV)均值,评价单次透析充分性。

#### 1.3.3 穿刺相关并发症发生率

随访 12 个月,观察并记录两组患者 AVF 穿刺次数及穿刺过程中并发症的发生率,评价穿刺难易程度。血管同一部位反复穿刺会造成血管损伤,导致血液由血管损伤部位渗漏到血管外、皮下或肌内,进而形成皮下血肿<sup>[10]</sup>。PTA 术后患者 AVF 一次性穿刺成功率:针尖进入皮肤再进入血管,未做反复穿刺调整,穿刺后能提供充足的血流量,透析时血流量≥180 mL/min,压力监测值在正常范围内<sup>[11]</sup>。

### 1.4 统计学方法

本研究采用 SPSS 26.0 进行数据统计分析,计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验;计数资料间采用 *n*(%)表示,组间比较使用卡方检验。采用 Log-Rank 检验和 Kaplan-Meier 生存分析法,比较两组患者 AVF 初级通畅时间和次级通畅时间, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者基线资料比较

对照组患者中男性占 61.29%,平均透龄为(68.08±12.23)月;观察组患者中男性占 54.55%,平均透龄为(69.12±13.12)月。两组患者性别、年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、基础疾病及原发病等基线资料比较,差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),见表 1。

### 2.2 两组患者 AVF 初级通畅率和次级通畅率比较

收集两组患者术后随访资料,将内瘘失功记为终点事件,绘制两组患者 AVF 通畅时间的生存曲线。在相同时间点上,观察组初级通畅率显著高于对照组,Log-Rank 检验提示两组间初级通畅率比较有差异性( $P = 0.006$ ),次级通畅率无统计学差异( $P = 0.609$ ),见图 1 和图 2。

### 2.3 两组患者 AVF 相关指标比较

#### 2.3.1 直接反馈 AVF 狭窄的相关指标

与对照组相比,观察组患者 PTA 术后 6 个月、9 个月、12 个月肱动脉血流量、阻力指数、病变最狭窄部位内径均明显升高(均  $P < 0.05$ ),观察组患者 PTA 术后 6 个月、9 个月、12 个月初级通畅率明显升高(均  $P < 0.05$ ),两组患者次级通畅率无明显差异( $P > 0.05$ ),见表 2。

表 1 两组患者一般资料比较 [ $n(\%)$ ,  $(\bar{x} \pm s)$ ,  $M(P_{25}, P_{75})$ ]

项目		观察组 ( $n=33$ )	对照组 ( $n=31$ )	$t/\chi^2$	$P$
性别	男	18(54.55)	19(61.29)	0.294	0.588
	女	15(45.45)	12(38.71)		
年龄/岁	<65	19(57.58)	20(64.52)	0.318	0.573
	≥65	14(42.42)	11(35.48)		
透龄/月		69.12±13.12	68.08±12.23	0.327	0.744
AVF 使用时间/d		941.50(533.25, 1799.25)	861.02(536.00, 1634.50)	-2.367	0.788
BMI/(kg/m <sup>2</sup> )		22.39±2.05	22.04±2.47	0.618	0.539
ALB/(g/L)	<35	7(21.21)	8(25.81)	0.185	0.665
	≥35	26(78.79)	23(74.19)		
原发疾病	高血压肾损害	12(36.36)	11(35.48)	0.058	0.961
	糖尿病肾损害	8(24.24)	8(25.81)		
	慢性肾小球肾炎	7(21.21)	6(19.35)		
	风湿免疫性	4(12.12)	4(12.90)		
	其他	2(6.07)	2(6.46)		
术前狭窄长度/cm	<3	24(72.73)	20(64.52)	0.568	0.753
	3~5	7(21.21)	8(25.81)		
	≥5	2(6.06)	3(9.67)		
术后狭窄处血管内径/临近正常血管内径/%		81.78±15.91	88.41±10.34	-1.963	0.054

注: AVF: 动静脉内瘘; BMI: 身体质量指数; ALB: 白蛋白。

表 2 直接反馈 AVF 狭窄的相关指标比较 [ $(\bar{x} \pm s)$ ,  $n(\%)$ ]

项目	时间	观察组 ( $n=33$ )	对照组 ( $n=31$ )	$t/\chi^2$	$P$
肱动脉血流量/(mL/min)	3 个月	631.33±83.39	599.71±65.21	-1.682	0.098
	6 个月	550.70±63.19	490.29±46.39	-4.336	<0.001
	9 个月	458.34±53.47	410.30±40.56	-4.030	<0.001
	12 个月	410.27±77.39	361.17±79.39	-2.505	0.015
阻力指数	3 个月	0.45±0.12	0.51±0.11	2.081	0.042
	6 个月	0.56±0.09	0.63±0.11	2.794	0.007
	9 个月	0.57±0.13	0.65±0.03	3.342	0.001
	12 个月	0.58±0.13	0.72±0.12	4.468	<0.001
病变最狭窄部位内径/mm	3 个月	0.41±0.12	0.35±0.13	-1.920	0.059
	6 个月	0.35±0.10	0.19±0.08	-7.039	<0.001
	9 个月	0.28±0.05	0.18±0.03	-9.624	<0.001
	12 个月	0.18±0.05	0.13±0.05	-3.998	<0.001
初级通畅率	3 个月	30(90.90)	28(90.32)	0.036	0.849
	6 个月	27(81.82)	16(51.61)	6.512	0.011
	9 个月	23(69.70)	12(38.71)	6.097	0.014
	12 个月	21(63.64)	9(29.03)	7.566	0.006
次级通畅率	3 个月	33(100.00)	30(96.77)	1.065	0.302
	6 个月	33(100.00)	30(96.77)	1.065	0.302
	9 个月	29(87.88)	28(90.32)	0.097	0.756
	12 个月	27(81.82)	27(87.10)	0.333	0.564

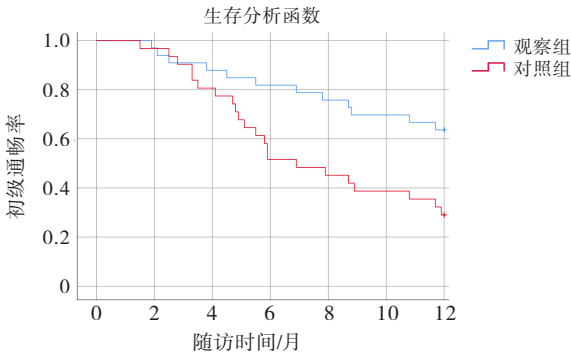


图 1 两组患者初级通畅率

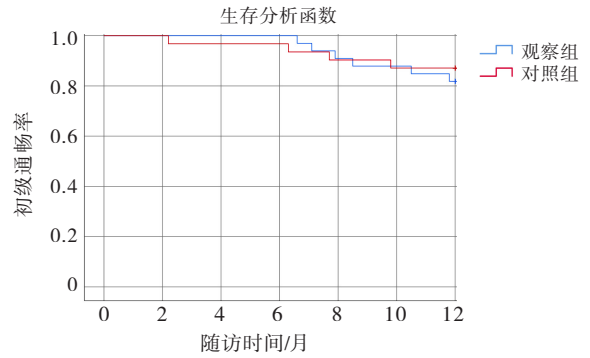


图 2 两组患者次级通畅率

### 2.3.2 间接反馈 AVF 狭窄的相关指标

与对照组相比,观察组患者 spKt/V $[(1.33 \pm 0.12)$ vs $(1.09 \pm 0.17)]$ 、URR $[(70.54 \pm 5.50)\%$  vs  $(62.70 \pm 10.41)\%$ ]、透析有效血流量 $[(258.12 \pm 46.11)$ (mL/min)vs  $(221.52 \pm 42.61)$ (mL/min)]、PA $[-128.70 \pm 35.42)$  mmHg vs  $(-155.17 \pm 48.50)$  mmHg]均明显升高(均  $P < 0.05$ ),见表 3。

表 3 间接反馈 AVF 狭窄的相关指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	观察组( $n=33$ )	对照组( $n=31$ )	$t$	$P$
spKt/V	$1.33 \pm 0.12$	$1.09 \pm 0.17$	-6.557	<0.001
URR/%	$70.54 \pm 5.50$	$62.70 \pm 10.41$	-3.800	<0.001
透析有效血流量/(mL/min)	$258.12 \pm 46.11$	$221.52 \pm 42.61$	-3.292	0.002
PA/mmHg	$-128.70 \pm 35.42$	$-155.17 \pm 48.50$	-2.504	0.016
PV/mmHg	$104.80 \pm 56.08$	$128.40 \pm 68.55$	1.511	0.136

注:spKt/V:单室尿素清除指数;URR:尿素下降率;PA:动脉压;PV:静脉压。

### 2.4 穿刺相关并发症发生率

随访 12 个月,观察组患者共穿刺 9 714 针,对照组患者共穿刺 9 572 针。观察组患者穿刺点渗血明显少于对照组(0.61% vs 3.53%),但穿刺难度大需借助超声引导的例数明显多于对照组(3.99% vs 0.48%)(均  $P < 0.05$ )。两组患者皮下水肿及一次性穿刺成功率无明显差异(均  $P > 0.05$ ),见表 4。

表 4 两组患者穿刺相关并发症发生率比较 $[n(\%)]$

项目	观察组( $n=9\ 714$ )	对照组( $n=9\ 572$ )	$\chi^2$	$P$
皮下水肿	169(1.74)	187(1.95)	1.217	0.270
穿刺点渗血	59(0.61)	338(3.53)	204.411	<0.001
一次性穿刺成功	8 984(92.49)	8 794(91.87)	2.513	0.113
穿刺难度大需借助超声引导	388(3.99)	46(0.48)	270.579	<0.001

## 3 讨论

AVF 因其高通畅率、低感染率和低血栓形成率而成为首选的血管通路类型<sup>[12]</sup>。然而,AVF 亦存在其局限性,其中狭窄是影响其通畅性并导致失败的关键因素。在 AVF 狭窄的分类中,II 型狭窄通常位于瘘体的穿刺区域,其临床表现具有显著的个体差异性。常见症状有局部疼痛、肿胀、皮肤温度升高和局部组织营养不良等,这些症状是由于血液流动受阻,相关组织缺氧和代谢产物堆积所致<sup>[13-15]</sup>。为了降低穿刺操作对狭窄段血管内膜的潜在影响,本研究实施了一种基于微信的数字化管理模式。在该模式下,基

层血管通路穿刺组长通过微信群进行交接班,确保对血管狭窄的具体部位及后期维护穿刺时的注意事项有清晰的认识。此外,通过微信端上传各种压力、sp-Kt/V 等在线监测数据,当出现压力曲线异常等情况时,血管通路联络员将通过电话通知患者增加随访频次,以期延长 AVF 的使用寿命。同时,对于 PTA 术后疑难内瘘的护理,本研究通过远程技术指导,旨在提高穿刺成功率及并发症的早期识别。

AVF II 型狭窄主要由于血管反复穿刺导致穿刺部位血管壁的纤维组织修复和瘢痕形成,进而引起血管缩窄<sup>[16-18]</sup>。此类狭窄经 PTA 治疗后,存在再狭窄的发生风险。据相关研究报道<sup>[19-20]</sup>,PTA 术后 12 个

月的初级通畅率为 26%~44%。本研究中,观察组的 12 个月初级通畅率达到了 63.64%,显著高于文献报道的水平,并且内瘘使用寿命亦优于对照组。这一现象可能与 PTA 术后停止对狭窄段的穿刺,从而使得内皮细胞通过释放一氧化氮来抑制内膜增生有关<sup>[21]</sup>。PTA 术后避免对狭窄段血管进行穿刺,能够有效提升一年内的初级通畅率,这一结论与吕仁华等<sup>[12]</sup>的研究结果一致,即 AVF 穿刺管理是预防 PTA 术后复发的关键因素。

PTA 扩张原理是通过血管壁的随机径向扩张与撕裂达到治疗目的<sup>[22-23]</sup>,但是内膜增生易复发,需要密切监测血管狭窄程度。在本研究中,血管通路研究小组构建了一个随访数据库,并对患者进行了长达 12 个月的术后随访。研究结果显示,在不同的随访阶段,对照组肱动脉血流量、病变最狭窄处内径下降明显,阻力指数增加明显,这一现象可能与穿刺针反复损伤血管内膜,导致组织因子释放和胶原蛋白暴露,从而触发血栓形成的生物过程,最终导致血管狭窄有关<sup>[24-25]</sup>。也可能与穿刺针尖处产生的湍流对血管内膜造成的剪切力影响有关<sup>[26]</sup>。罗茜等<sup>[27]</sup>的研究指出,年龄大于 65 岁、白蛋白低于 35 g/L 以及合并高血压或糖尿病均为 PTA 术后内瘘血管再狭窄的危险因素。但在本研究中,两组患者的基线资料对比未显示出差异性。在术后 3 个月、6 个月、9 个月、12 个月的次级通畅率对比中未发现显著差异,这可能与患者通过连续随访和反复干预达到维持内瘘的通畅性有关<sup>[28]</sup>。

研究显示,将单次透析  $spKt/V \geq 1.2$  且  $URR \geq 65\%$  作为透析充分的标准<sup>[29]</sup>。透析的充分性与透析过程中的血流量、功能优良的血管通路等因素有关<sup>[30]</sup>。当动脉穿刺针远心端出现血管再狭窄时,随着狭窄程度加重,透析中血流量会下降,透析效率下降;当静脉穿刺针近心端出现血管再狭窄时,透析中静脉压增大,导致再循环率增高,透析效率下降,严重时甚至无法完成透析治疗<sup>[31]</sup>。本研究中观察组患者透析有效血流量、PA、 $spKt/v$ 、 $URR$  均明显升高,这说明透析充分性更好。在具备良好的血管通路前提下,适当提升透析有效血流量,可以增加血液透析充分性,这与范皎妍等<sup>[32]</sup>的结论一致。

对于新规划的内瘘血管内径  $< 5$  mm、皮下深度  $> 6$  mm、血管脆性增加且不易穿刺成功的疑难血管,可在超声引导下穿刺,可视化能提高穿刺的准确率和成功率<sup>[33-34]</sup>。基于微信的数字管理模式有助于避开狭窄段血管穿刺,能有效延长病变处再狭窄的间隔期。同时通过涵盖健康教育、AVF 相关的穿刺指

导和咨询、治疗及护理、监测等 4 个范畴的干预导向,有利于为患者提供科学的技术服务,延长 AVF 使用寿命,提高治疗效果<sup>[35-36]</sup>。

本研究样本量偏小,随访周期短,在今后的科研工作中将扩大样本量并延长随访周期,进一步验证在微信平台支持的数字化管理模式,绕过狭窄部位进行穿刺对于 PTA 术后 AVF II 型狭窄的血管通路随访管理的重要性及其应用价值。总之,对于 AVF II 型狭窄且经 PTA 治疗的患者而言,基于微信的数字化管理模式有助于提高初级通畅率,改善透析效果。

### 参考文献:

- [1] Almasri J, Alsawas M, Mainou M, et al. Outcomes of vascular access for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Vasc Surg*, 2016, 64(1): 236-243.
- [2] 金其庄,王玉柱,叶朝阳,等. 中国血液透析用血管通路专家共识(第 2 版)[J]. *中国血液净化*, 2019, 18(6): 365-381.
- [3] 李波,王粮山,顾承雄,等. 血管腔内平整化治疗对动脉内膜剥脱术后内膜增生的影响及其机制[J]. *中华实验外科杂志*, 2021, 38(2): 290-292.
- [4] 缪鹏,谭正力,田然,等. 人工血管动静脉内瘘透析疗效及长期随访研究[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(6): 468-470.
- [5] 卢松芳,陈靖,马鹏跃,等. 超声引导下二次经皮腔内血管成形术治疗动静脉内瘘术后再狭窄效果观察[J]. *山东医药*, 2020, 60(20): 55-57.
- [6] Fulker D, Kang M, Simmons A, et al. The flow field near a venous needle in hemodialysis: a computational study[J]. *Hemodial Int*, 2013, 17(4): 602-611.
- [7] 郑茜子,段秀芳,王晋伟,等. 超声稀释法及彩色多普勒超声监测的血液透析患者动静脉内瘘血流量与动静脉内瘘丧失功能的相关性[J]. *中华肾脏病杂志*, 2022, 38(12): 1025-1031.
- [8] Zhao Z D, Fu Q N, Hu L Z, et al. Identification of the crucial gene in overflow arteriovenous fistula by bioinformatics analysis[J]. *Front Physiol*, 2021, 12: 621830.
- [9] Yoshida M, Doi S, Nakashima A, et al. Different risk factors are associated with vascular access patency after construction and percutaneous transluminal angioplasty in patients starting hemodialysis[J]. *J Vasc Access*, 2021, 22(5): 707-715.
- [10] 张宇涵,彭宇,张嵘之,等. 血液透析患者自体动静脉内瘘血肿危险因素及护理策略的研究进展[J]. *当代护士(中旬刊)*, 2022, 29(7): 22-24.

- [11] 易柏林, 李家莲, 潘喆, 等. 可视化B超引导对经皮球囊扩张血管成形术后动静脉内瘘穿刺的应用[J]. 医药高职教育与现代护理, 2021, 4(3): 239-242.
- [12] 吕仁华, 王涌, 陈莉, 等. 自体动静脉瘘狭窄超声分型对经皮腔内血管成形术短期疗效的预测价值[J]. 同济大学学报(医学版), 2021, 42(1): 57-61.
- [13] 詹申, 赵彬, 张丽红, 等. 经皮腔内血管成形术后内瘘再狭窄的相关危险因素探讨[J]. 临床肾脏病杂志, 2024, 24(3): 200-208.
- [14] 李越, 王兵, 牛晓阳, 等. 药物涂层球囊在自体动静脉瘘狭窄治疗中的应用[J]. 实用医学杂志, 2023, 39(6): 724-729.
- [15] 杨晓琳, 庄峰, 仙淑丽, 等. 维持性血液透析患者自体动静脉内瘘早期失功的影响因素分析[J]. 中国血液净化, 2023, 22(11): 871-875.
- [16] 苏锡雄, 许薇, 许立奇, 等. 开放手术辅助PTA治疗血透患者上肢动静脉内瘘I型合并II型狭窄的疗效[J]. 昆明医科大学学报, 2022, 43(6): 52-55.
- [17] Yan Wee I J, Yap H Y, Hsien Ts'ung L T, et al. A systematic review and meta-analysis of drug-coated balloon versus conventional balloon angioplasty for dialysis access stenosis[J]. J Vasc Surg, 2019, 70(3): 970-979. e3.
- [18] Zhu Z R, Zou L, Xing Y, et al. Predictors of primary patency after percutaneous balloon angioplasty for stenosis of Brescia-Cimino hemodialysis arteriovenous fistula[J]. Br J Radiol, 2020, 93(1109): 20190505.
- [19] Heye S, Maleux G, Vaninbroux J, et al. Factors influencing technical success and outcome of percutaneous balloon angioplasty in de novo native hemodialysis arteriovenous fistulas[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(9): 2298-2303.
- [20] Aktas A, Bozkurt A, Aktas B, et al. Percutaneous transluminal balloon angioplasty in stenosis of native hemodialysis arteriovenous fistulas: technical success and analysis of factors affecting postprocedural fistula patency[J]. Diagn Interv Radiol, 2015, 21(2): 160-166.
- [21] Braga S F, Neves J R, Ferreira J, et al. Neointimal hyperplasia[J]. Rev Port Cir Cardiotorac Vasc, 2019, 26(3): 213-217.
- [22] 汤波, 卢辉俊, 胡亚立. 腔内治疗成熟不良的自体动静脉内瘘的临床疗效[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2021, 7(11): 1335-1337.
- [23] 彭鑫, 涂波, 刘杨东, 等. 超声引导下经皮腔内血管成形术治疗动静脉内瘘狭窄的应用价值[J]. 临床超声医学杂志, 2016, 18(8): 548-550.
- [24] 甘茂, 赵霞, 王哲, 等. 自体动静脉内瘘狭窄病变经皮腔内球囊扩张血管成形术后初级通畅时间的影响因素[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2023, 9(5): 531-535.
- [25] 易柏林, 郭启航, 王美莲, 等. 内瘘狭窄的血液透析患者PTA术后第1、2周开始穿刺透析过程中内瘘再狭窄情况对比观察[J]. 山东医药, 2021, 61(30): 69-72.
- [26] 王美莲, 易柏林, 李家莲, 等. 二次PTA术后穿刺部位选择对内瘘功能的影响[J]. 中国血液净化, 2022, 21(4): 269-272.
- [27] 罗茜, 刘洪. 超声引导PTA在动静脉内瘘狭窄中的应用研究[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(2): 23-25.
- [28] 刘佳丽, 胡申玲, 周佩如, 等. 血液透析动静脉内瘘研究现状及热点: 基于VOSviewer的可视化分析[J]. 中华肾脏病杂志, 2023(12): 947-950.
- [29] 潘文静, 何文霞, 刘同强, 等. 护联体内血液透析通路标准护理流程的建立及实践[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(7): 791-798.
- [30] 黄旭东. 不同血管通路对维持性血液透析患者心理状况、透析充分性及并发症的影响[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2024.
- [31] 王慧, 姚苗苗, 王金环, 等. 关卡前移在血液透析病人动静脉内瘘一体化管理中的应用[J]. 护理研究, 2022, 36(13): 2433-2435.
- [32] 范皎妍, 卢雪红. 终末期肾病血液透析患者血泵流速的研究进展[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2024, 25(4): 374-376.
- [33] 李欢, 郑启刚. 不同引导方式下行经皮腔内血管成形术治疗动静脉瘘II型狭窄的效果分析[J]. 大医生, 2024, 9(11): 130-132.
- [34] 詹月妹, 江香花. 彩色多普勒超声引导下疑难动静脉内瘘血管穿刺技术的应用价值[J]. 深圳中西医结合杂志, 2022, 32(9): 80-83.
- [35] 于涵. 经皮腔内血管成形术与动静脉内瘘重建术治疗动静脉内瘘成熟不良的疗效分析[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2023.
- [36] 姜红芳, 许秀君, 贾艳清, 等. 医联体模式下人工血管动静脉内瘘延续护理实践与效果观察[J]. 浙江医学, 2021, 43(15): 1690-1693.

[收稿日期 2024-09-23]