

自体血管补片成形术与经皮腔内血管成形术治疗血液透析患者自体动静脉内瘘狭窄的对比研究*

王彦江¹ 杜艳彬² 王建丽¹ 冯胜刚¹

(首都医科大学附属北京安贞医院南充医院·南充市中心医院 1. 肾内科; 2. 全科医学科 四川 南充 637001)

【摘要】 目的 探讨自体血管补片成形术与超声引导下经皮腔内血管成形术(PTA)在维持性血液透析(MHD)患者自体动静脉内瘘(AVF)狭窄的疗效和患者负担,为治疗方式的选择提供依据。方法 选取 2022 年 6 月—2023 年 6 月南充市中心医院血液净化中心自体 AVF 狭窄收治的患者 70 例,按手术方式的不同,随机分为观察组与对照组,每组 35 例。观察组接受自体血管补片成形术,对照组接受超声引导下 PTA。比较两组间术前及术后 AVF 狭窄部位的内径、肱动脉自然血流量、血液透析泵控流量、静脉压、手术并发症、住院费用及不同时间点(3、6、9 月)的初级通畅率和次级通畅率。结果 与术前相比,两组患者术后的血液透析泵控流量、狭窄血管内径以及肱动脉自然血流量均显著升高,术后的静脉压以及肱动脉阻力指数均显著降低($P < 0.05$)。与对照组相比,观察组的住院费用显著降低($P < 0.05$)。对照组无出血情况发生,观察组出血的发生率为 17.14%,差异具有统计学意义($P < 0.05$);但两组总的并发症发生率比较无统计学差异($P > 0.05$)。两组患者术后即刻技术成功率和临床成功率均为 100%;与对照组相比,观察组术后的 3、6 月初级通畅率较高,但无统计学差异($P > 0.05$);观察组 9 月的初级通畅率显著高于对照组($P < 0.05$);两组患者的 3、6、9 月的次级通畅率相比,均无统计学差异($P > 0.05$)。观察组内 3、6、9 月的次级通畅率较初级通畅率均升高,但无统计学差异($P > 0.05$)。对照组内 3 月次级通畅率高于其初级通畅率,但无统计学差异($P > 0.05$);6、9 月的次级通畅率显著高于其初级通畅率($P < 0.001$)。结论 自体血管补片成形术在 AVF 狭窄应用中的疗效确切,较 PTA 术远期通畅率更高、花费更低,是治疗 AVF 狭窄的一种可行治疗方式。

【关键词】 补片成形术;球囊扩张成形术;血液透析;自体动静脉内瘘;内瘘狭窄

【中图分类号】 R692.5 **【文献标志码】** A **DOI:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2025. 03. 026

A comparative study of autologous vascular patch angioplasty and percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of autologous arteriovenous fistula stenosis in hemodialysis patients

WANG Yanjiang¹, DU Yanbin², WANG Jianli¹, FENG Shenggang¹

(1. Department of Nephrology, Beijing Anzhen Nanchong Hospital of Capital Medical University, Nanchong Central Hospital, Nanchong 637001, Sichuan, China;

2. General Practice Department, Beijing Anzhen Nanchong Hospital of Capital Medical University, Nanchong Central Hospital, Nanchong 637001, Sichuan, China)

【Abstract】 Objective To provide the evidence for the selection of treatment methods by comparing the therapeutic efficacy and burden with patients of autologous vascular patch angioplasty and ultrasound-guided percutaneous transluminal angioplasty (PTA) in treating stenosis of autologous arteriovenous fistulas (AVF) in maintenance hemodialysis (MHD) patients. **Methods** Seventy patients with AVF stenosis treated at Nanchong Central Hospital's blood purification center from June 2022 to June 2023 were selected and randomly divided into an experimental group and a control group based on surgical methods. The experimental group underwent autologous vascular patch angioplasty, while the

基金项目:四川省基层卫生事业发展研究中心 2024 年课题(SWFZ24-Y-18);南充市科学技术局 2022 年第二批市级科技计划项目(22JCYJPT0014);南充市社科研究“十四五”规划 2023 年度项目(NC23B025)

通信作者:冯胜刚, E-mail: ncfs@ sina. com

引用本文:王彦江,杜艳彬,王建丽,等. 自体血管补片成形术与经皮腔内血管成形术治疗血液透析患者自体动静脉内瘘狭窄的对比研究[J]. 西部医学, 2025, 37(3): 452-456, 462. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2025. 03. 026

control group received ultrasound-guided PTA. The inner diameter of the stenotic site of the AVF, natural blood flow of the brachial artery, pump-controlled flow rate of hemodialysis, venous pressure, surgical complications, hospitalization costs, and primary and secondary patency rates at different time points (3 months, 6 months, and 9 months) were compared between the two groups before and after surgery. **Results** Compared with pre-surgery, the pump-controlled flow rate of hemodialysis, inner diameter of the stenotic vessel, and natural blood flow of the brachial artery significantly increased in both groups post-surgery, while venous pressure and brachial artery resistance index significantly decreased ($P < 0.05$). Compared with the hospitalization expenses of the control group, the hospitalization expenses of the experimental group were significantly reduced ($P < 0.05$). There was no bleeding in the control group, while the incidence of bleeding in the experimental group (17.14%) showed a statistically significant difference ($P < 0.05$); However, there was no statistically significant difference in the overall incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). The immediate technical and clinical success rates of both groups of patients after surgery were 100%; Compared with the initial patency rates at 3 months (85.71%) and 6 months (77.14%) in the control group, the experimental group had higher initial patency rates in 3 months (94.29%) and 6 months (85.71%), but there was no statistical difference ($P > 0.05$); The primary patency rate of the experimental group at 9 months (80.00%) was significantly higher than that of the control group (54.29%) ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference ($P > 0.05$) in the secondary patency rates between the two groups at 3, 6, and 9 months after surgery. Within the experimental group, the secondary patency rates in at 3, 6, 9 months were increased compared to the primary patency rate, but there was no statistically significant difference ($P > 0.05$). In the control group, the secondary patency rate at 3 months (97.14%) was higher than its primary patency rate (85.71%), but there was no statistical difference ($P > 0.05$); The secondary patency rate at 6 months (94.29%) was significantly higher than its primary patency rate (77.14%) ($\chi^2 = 4.200, P = 0.04$), and the secondary patency rate at 9 months (91.43%) was significantly higher than its primary patency rate (54.29%) ($\chi^2 = 12.208, P < 0.001$). **Conclusion** Autologous vascular patch angioplasty has a definite therapeutic effect in the application of AVF stenosis. Compared with PTA, autologous vascular patch angioplasty has a higher long-term patency rate and lower cost, making it a feasible treatment method for treating AVF stenosis.

【Key words】 Patch plasty; Balloon dilatation plasty; Hemodialysis; Autogenous arteriovenous fistula; Stenosis of internal fistula

血液透析 (Hemodialysis, HD) 是终末期肾病 (End-stage renal disease, ESRD) 患者最主要的肾脏替代治疗方式^[1-2], 通畅的血管通路是维持性血液透析 (Maintenance hemodialysis, MHD) 患者的“生命线”。自体动静脉内瘘 (Autologous arteriovenous fistula, AVF) 因其穿刺方便、血流量充足、并发症较低、使用寿命长等优点, 是目前最理想的 MHD 通路^[3-4]。自体 AVF 建立后, 由于血流动力学改变、反复穿刺以及穿刺后压迫不当等, 常导致自体 AVF 狭窄。自体 AVF 狭窄是 MHD 患者住院的主要原因之一, 既影响透析质量, 又增加患者经济负担^[5]。目前针对自体 AVF 狭窄的治疗, 主要包括外科手术重建、经皮腔内血管成形术 (Percutaneous transluminal angioplasty, PTA)、自体血管补片及血管支架植入等方式。外科手术重建, 手术费用相对较低, 但存在创伤较大、感染发生率高、血管资源消耗及新吻合口易发再次狭窄等缺陷, 同时还存在成熟周期较长、使用中心静脉导管 (Central venous catheter, CVC) 过渡相关的导管内血栓形成、感染及中心静脉狭窄或闭塞等风险, 严重威胁患者的生命安全及导管的使用寿命。PTA 目前已成为治疗自体 AVF 狭窄的一线治疗方式^[6], 具有恢

复周期短、创伤小、节约血管资源、可重复性强及可针对多发狭窄进行多点扩张等优势, 多项研究均肯定了其疗效^[7-8]; 但由于其手术费用较高, 普及推广仍存在一定困难。血管支架植入, 对反复发作的 AVF 狭窄虽有一定的优势, 但该治疗方式需要 PTA 支持, 同样基于费用更昂贵且消耗血管资源等因素, 更限制了其临床的推广应用。自体血管补片常应用于血管外科手术, 但文献检索发现自体血管补片用于 AVF 狭窄的治疗鲜有相关的报道。基于此, 本研究通过比较自体血管补片与 PTA 的临床效果差异和患者负担, 旨在探讨自体血管补片在 AVF 狭窄患者中的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2022 年 6 月—2023 年 6 月南充市中心医院血液净化中心处理自体 AVF 狭窄的 70 例患者作为研究对象。根据随机数字表, 随机分为观察组和对照组, 每组 35 例。观察组接受自体血管补片成形术, 对照组接受超声引导下 PTA。70 例患者中男 39 例, 女 31 例; 年龄 46~78 岁, 平均 (62.26 ± 9.27) 岁; 原发病构成分别为慢性肾小球肾炎 20 例, 2 型糖尿病 24 例, 高血压肾损害 18 例, 多囊肾 6 例,

梗阻性肾病 2 例。纳入标准:①透析时从 AVF 引流的泵控血流量 $\leq 180\sim 200$ mL/min。②透析时静脉压明显升高,静脉压 ≥ 160 mmHg 或者较前升高 ≥ 50 mmHg。③AVF 狭窄处内径 \leq 狭窄部位下游正常静脉内径的 50%,狭窄内径 ≥ 0.89 mm。④肱动脉阻力指数(Resistance Index, RI) ≥ 0.6 。⑤彩色多普勒超声测得的 AVF 自然血流量 < 300 mL/min。⑥ AVF 静脉狭窄个数 < 2 个,静脉狭窄长度 < 2 cm。排除标准:①生命体征不稳定,或者存在重要脏器的严重病变。②无法配合治疗。③严重的凝血功能障碍。④严重的 AVF 感染。⑤短期内反复发生的狭窄,3 个月内发生狭窄 ≥ 1 次。⑥吻合口、锁骨下静脉、头静脉弓以及头臂静脉、上腔静脉发生的狭窄。⑦狭窄个数 ≥ 2 个。⑧狭窄内径 < 0.89 mm。该研究已通过南充市中心医院伦理委员会审核[审批号:2023 年审(073)号],并签署受试者知情同意书。

1.2 手术方案

1.2.1 观察组 ①采用华声血管彩超机(规格型号:G500),确定 AVF 静脉血管狭窄的部位(用记号笔标记狭窄段),测量并记录狭窄段的长度。根据狭窄段的长度,在头静脉手背支(如图 1 箭头所示)标记一段拟做补片的血管,其长度较狭窄段长度 ≥ 1 cm,拟做补片的血管具备弹性好、既往无穿刺、无血栓及无钙化的特点。②内瘘侧肢体常规消毒、铺巾,局部浸润麻醉。③根据标记,以 10 号刀片作一大小约 4 cm 的皮肤横切口,分离拟做补片的血管片段,片段的两端用 3-0 线结扎并剪断,将剪下的血管段,一端用血管夹夹紧,另一端通过留置针用肝素盐水预充扩张,松开血管夹,将已经扩张的血管片段放入肝素盐水中保存。④根据标记,在内瘘静脉狭窄部位用 10 号刀片作一大小约 4 cm 的皮肤横切口,分离出 AVF 的静脉狭窄部分,分离的血管长度较狭窄部分长 1.5~2 cm,分离结束后,两边各用一血管夹夹紧,11 号刀片纵行切开。⑤根据狭窄长度,将扩张后的血管片段修剪成梭形(如图 2 所示),用 7-0 血管吻合线将修剪好的梭形血管片段缝合于血管狭窄部位。松开血管夹,血流恢复,5-0 可吸收线缝合关闭皮肤切口。



图 1 头静脉手背支

Figure 1 Hand branch of the cephalic vein



图 2 制作的梭形补片

Figure 2 The shuttle shaped patch made

1.2.2 对照组 ①采用华声血管彩超机,确定 AVF 静脉血管狭窄的部位,并分别测量血管狭窄部位与狭窄部位下游正常静脉血管内径,根据狭窄部位下游正常静脉的内径,选择 5 mm 或 6 mm 的球囊(品牌为美国波斯顿科学),球囊的内径=狭窄部位下游正常静脉内径 $\times 1.1$,以四舍五入法选择。②内瘘侧肢体常规消毒、铺巾。③超声引导下,选择离 AVF 静脉狭窄部位 5~8 cm 的位置进行局部浸润麻醉并穿刺,置入 6F 穿刺鞘,经穿刺鞘送入 0.89 mm 泥鳅导丝并通过狭窄部位,沿导丝送入球囊(5 mm \times 40 mm 或者 6 mm \times 40 mm,推送杆长度为 40 cm)。将球囊送至狭窄部位,在球囊标识的工作压和爆破压(10ATM-24ATM)范围内,进行 PTA 3 次,每次扩张持续时间为 30 s,直至球囊腰部消失。

1.3 观察指标 ①两组术前、术后指标:AVF 狭窄部位的内径(mm)、肱动脉自然血流量(mL/min)、血液透析泵控流量(mL/min)、肱动脉阻力指数(RI)、静脉压(mmHg)、住院费用。②两组术后指标:手术并发症(出血、血肿、痉挛、血栓形成),不同时间点初级通畅率和次级通畅率(3、6、9 月)。

1.4 疗效评价标准 ①技术成功:经彩超证实,狭窄的 AVF 通路开通,残余狭窄 $\leq 30\%$ ^[9]。②临床成功:应用该 AVF 能顺利进行血液透析^[9];或 AVF 处可触及柔和、持续地震颤,伴轻柔、易压迫的搏动。③初级通畅率:观察时间点内,未经干预,AVF 通畅人数/随访人数^[10]。④次级通畅率:观察时间点内,经过干预后 AVF 通畅人数/随访人数^[11]。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 19.0 统计软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以 [*n* (%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验或者 Fisher's 精确检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 对照组中男 19 例,女 16 例,年龄 46~78 岁,平均(63.17 \pm 11.02)岁;观察组

中男 20 例,女 15 例,年龄 48~70 岁,平均(61.34±7.15)岁。两组患者在年龄、透析龄、正常血管内径、性别、糖尿病、慢性肾炎、高血压、多囊肾、梗阻肾及狭窄血管长度等方面比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。但在住院费用方面,观察组显著低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者的一般资料 $[\bar{x}\pm s, n(\times 10^{-2})]$

Table 1 General information of two groups of patients

项目	观察组($n=35$)	对照组($n=35$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	61.34±7.15	63.17±11.02	-0.824	0.414
透析龄(年)	4.57±1.93	4.20±2.95	0.624	0.535
正常血管内径(mm)	4.07±0.48	4.37±0.81	-1.947	0.057
性别			0.058	0.810
男性	20(57.14)	19(54.29)		
女性	15(42.86)	16(45.71)		
糖尿病	13(37.14)	11(31.43)	0.254	0.615
慢性肾炎	10(28.57)	10(28.57)	0.000	1.000
高血压	8(22.86)	10(28.57)	0.299	0.584
多囊肾	4(11.43)	2(5.71)	0.182	0.669
梗阻肾	0(0.00)	2(5.71)	0.515	0.473
狭窄血管长度(mm)	16.63±1.75	16.17±2.55	0.875	0.385
费用支出(元)	3 826.55±713.62	8 945.48±712.96	-30.021	<0.001

2.2 两组患者术前、术后的相关指标比较 两组患者术前、术后的血液透析泵控流量、狭窄血管内径、静脉压、肱动脉自然血流量以及肱动脉阻力指数等指标方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。但同组内患者术后血液透析泵控流量、狭窄血管内径以及肱动脉自然血流量较术前均显著升高,差异具有统计学意义($P<0.05$)；术后静脉压及肱动脉阻力指数较术前均显著降低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者术前、术后的相关指标比较 $(\bar{x}\pm s)$

Table 2 Related indicators before and after surgery of two groups

指标	观察组($n=35$)	对照组($n=35$)	t/χ^2	P
术前指标				
血液透析泵控流量(mL/min)	165.00±12.83	162.00±10.16	1.084	0.282
狭窄血管内径(mm)	1.55±0.36	1.45±0.42	1.081	0.284
静脉压(mmHg)	118.86±27.39	129.91±38.22	-1.391	0.169
肱动脉自然血流量(mL/min)	294.71±73.47	273.86±82.05	1.12	0.267
肱动脉阻力指数(RI)	0.74±0.08	0.77±0.06	-1.835	0.071
术后指标				
血液透析泵控流量(mL/min)	238.57±9.74 ^①	241.43±18.77 ^①	-0.799	0.428
狭窄血管内径(mm)	3.73±0.32 ^①	3.59±0.40 ^①	1.592	0.116
静脉压(mmHg)	52.20±10.79 ^①	51.43±8.54 ^①	0.332	0.741
肱动脉自然血流量(mL/min)	773.69±97.96 ^①	782.46±133.16 ^①	-0.314	0.755
肱动脉阻力指数(RI)	0.39±0.09 ^①	0.39±0.05 ^①	-0.154	0.879

注:与同组术前相应指标比较,① $P<0.05$ 。

2.3 两组患者手术并发症发生情况比较 观察组患者发生皮肤切口少许渗血 6 例,加强换药并适当加压包扎后均成功止血;发生皮下血肿 4 例,彩超提示局部无活动性出血,存在明显震颤,经加强换药后血肿自行吸收。对照组患者发生皮肤切口少许渗血 0 例,发生血肿 6 例,采用较低压力(1~2 atm)的球囊局部压迫 1 分钟后成功止血。观察组患者发生 AVF 流入道动脉痉挛 0 例,发生术后血栓形成 3 例;对照组发生 AVF 流入道动脉痉挛 3 例,发生血栓形成 2 例。与对照组比较,观察组发生出血的例数显著升高,差异具有统计学意义($P<0.05$);但其余单项并发症以及两组总的并发症比较方面,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者的手术并发症发生情况 $[n(\times 10^{-2})]$

Table 3 The incidence of surgical complications in two groups of patients

项目	观察组($n=35$)	对照组($n=35$)	χ^2	P
出血	6(17.14) ^①	0(0.00)	4.557	0.033
血肿	4(11.43)	6(17.14)	0.467	0.495
痉挛	0(0.00)	3(8.57)	1.393	0.238
血栓形成	3(8.57)	2(5.71)	0.000	1.000
并发症总例数	13(37.14)	11(31.43)	0.000	1.000

注:与对照组比较,① $P<0.05$ 。

2.4 两组患者术后通畅率情况比较 两组患者术后即刻技术成功率和临床成功率均为 100%。与对照组比较,观察组术后 3、6 月初级通畅率较高,但无统计学差异($P>0.05$);9 月的初级通畅率,显著高于对照组($P<0.05$)。术后 3、6、9 月两组患者的次级通畅率比较,均无统计学差异($P>0.05$)。观察组内,3、6、9 月的次级通畅率较同期初级通畅率均升高,但无统计学差异($P>0.05$)。对照组内,3 月次级通畅率高于其初级通畅率,但无统计学差异($P>0.05$);6 月的次级通畅率显著高于其初级通畅率($\chi^2=4.200, P=0.04$),9 月的次级通畅率显著高于其初级通畅率($\chi^2=12.208, P<0.001$)。见表 4。

表 4 两组患者的术后通畅率情况 $[n(\times 10^{-2})]$

Table 4 Postoperative patency rate of patients in two groups

术后通畅率类别	观察组($n=35$)	对照组($n=35$)	χ^2	P
3 个月初级通畅率	33(94.29)	30(85.71)	0.635	0.426
6 个月初级通畅率	30(85.71)	27(77.14)	0.85	0.356
9 个月初级通畅率	28(80.00) ^①	19(54.29)	5.245	0.022
3 个月次级通畅率	35(100.00)	34(97.14)	-	1.000
6 个月次级通畅率	34(97.14)	33(94.29) ^②	0.000	1.000
9 个月次级通畅率	33(94.29)	32(91.43) ^②	0.000	1.000

注:与对照组比较,① $P<0.05$;与本组同期初级通畅率比较,② $P<0.05$ 。“-”表示采用 Fisher's 精确检验。

3 讨论

HD 是 ESRD 患者最主要的肾脏替代治疗方式。据估计即使要接受肾脏移植,肾脏移植的中位等待时间仍长达 49.2 个月^[12]。因此,维持 HD 血管通路通畅至关重要。AVF 狭窄的检查手段有多种,如数字减影血管造影(Digital subtraction angiography, DSA)、彩色多普勒超声以及体格检查等,其中彩色多普勒超声检查是一种非常敏感和精确的方法^[13]。既往一项前瞻性研究结果表明,较其他无创检查,多普勒超声联合体格检查在检测 AVF 狭窄方面结果更准确^[14]。针对 AVF 狭窄的 PTA 治疗,既往常常在 DSA 或者彩色多普勒超声引导下完成,但由于 DSA 引导下 PTA 对手术医生和患者存在较大辐射剂量暴露风险^[15],同时对于测定血管内径相对不便,所以 DSA 主要用于头静脉弓、头臂静脉以及上腔静脉等部位狭窄的治疗。而对于前臂及上臂内瘘狭窄血管的 PTA,主要在超声引导下完成,有研究也证实超声引导下的 PTA 手术治疗效果优于 DSA 引导,是 AVF 血管狭窄的首选引导手段^[16]。鉴于此,本研究中的对照组选择了超声作为 PTA 治疗的引导方式。

自体血管补片常用于颈动脉狭窄的治疗,既往研究认为相对于生物补片,自体静脉补片术有助于减少血栓事件的发生^[17]。另外,自体静脉补片成形术还可用于治疗腘动脉狭窄、闭塞、血栓形成等病变^[18]。本研究选择手背支静脉作为补片血管,主要考虑到该部位的血管容易分离,加之其跟 AVF 血管在同一个肢体上,不需要额外消毒铺巾即可完成手术。本研究中,两组患者均可出现血栓形成并发症,可能与手术中造成的血管壁损伤以及血管内膜撕裂等因素有关。但发生率均较低,提示了两种手术治疗方式的安全性。

本研究结果表明,两组患者术后的血液透析泵控流量、肱动脉自然血流量以及狭窄部位的血管内径均显著升高,而透析静脉压、肱动脉阻力指数均下降。邓宇雄等^[19]通过研究超声下 PTA 治疗的临床效果,结果也证实超声引导下的 PTA 能够显著提高 AVF 的肱动脉自然血流量以及改善狭窄部位的血管内径。本研究结果也显示自体血管补片成形术取得了类似 PTA 治疗的临床效果,提示这两种不同手术治疗方式均有较肯定的疗效。另外,本研究发现,观察组出血的发生率较高,可能与该术式存在皮肤切口有关,而超声引导下的 PTA 是微创手术,所以对照组并未出现出血并发症。但两组患者总的并发症发生方面并无显著的差别。对照组之所以会出现痉挛并发症,可能与 PTA 导丝通过血管时引起,导丝拔出后痉挛情

况一般很快恢复。

本研究结果还表明,较对照组患者,观察组术后有更高的初级通畅率和次级通畅率。有^[4]研究亦表明,PTA 组术后的初级通畅率要低于切除重造组患者,主要是由于 PTA 尽管能够快速开通狭窄恢复内瘘功能,但局部增生性解剖结构依然存在,且伴随内膜撕裂造成狭窄再形成,本研究结果与其基本一致。既往^[4]研究结果的初级通畅率低于本研究对照组,可能与本研究行超声引导下 PTA 时球囊加压更高有关。另外,虽然有越来越多的证据表明^[20-21],药物涂层球囊在治疗 AVF 狭窄方面优于普通球囊,但药物涂层球囊价格昂贵,这就是本研究选择应用普通球囊进行 PTA 的原因。并且,在本研究随访中发现,两组患者手术后需要再干预的主要原因仍然是狭窄再发生。对于自体血管补片成形术的患者,再狭窄的发生情况较少,即使再发生狭窄,仍然可以通过超声引导下 PTA 进行手术干预,达到 AVF 再通的效果,提示自体血管补片成形术的长期安全性良好,潜在风险较低。本研究结果还提示,观察组患者住院花费更低,较对照组可大大减轻患者的经济负担。同时,较低的住院费用对于减轻国家医保负担,节约社会资源具有重要的意义。

本研究的局限性在于,样本量相对较小,观察时间较短,可能影响研究结果的普遍性。为了获得更加可靠的试验结论,后续研究中有必要扩大样本量,并延长观察时间。

4 结论

PTA 是目前治疗 AVF 狭窄的主要术式,但由于其较高的狭窄再复发率,并且费用较高,限制了其普遍应用。自体血管补片成形术改善 AVF 狭窄疗效确切,较 PTA 手术远期通畅率更高,花费更低,是治疗 AVF 狭窄的一种可行的手术治疗方式,值得临床借鉴。

【参考文献】

- [1] 王泰娜,吴其顺,陈蕊,等.带隧道和涤纶套导管血液透析患者转动静脉内瘘临床分析[J].吉林医学,2024,45(3):554-557.
- [2] 韩惜惜,张慧莹,赵金玲,等.系统免疫炎症指数与血液透析患者抑郁状态的相关性研究[J].西部医学,2024,36(11):1637-1642.
- [3] 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.
- [4] 肖磊娟,朱润章,孙皓,等.超声引导下经皮腔内血管成形术与切除重建术治疗复杂性内瘘狭窄效果对比分析研究[J].中国中西医结合肾病杂志,2023,24(8):692-696.
- [5] 任丽丽,郭宁,冯静静,等.自体动静脉内瘘维持性血液透析患者腹主动脉钙化预测模型的构建[J].西部医学,2024,36(2):222-227.

- ID-19 infection: an early predictor of mortality and adverse events. A retrospective observational study[J]. *Med Clin*, 2021, 156(9): 428-436.
- [11] LI Z, ZHANG Z K, REN Y K, *et al.* Aging and age-related diseases: from mechanisms to therapeutic strategies[J]. *Biogerontology*, 2021, 22(2): 165-187.
- [12] OSTER H S, DOLEV Y, KEHAT O, *et al.* Serum hypoalbuminemia is a long-term prognostic marker in medical hospitalized patients, irrespective of the underlying disease[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(5): 1207.
- [13] CHOI J W, PARK J S, LEE C H. Genetically determined hypoalbuminemia as a risk factor for hypertension: instrumental variable analysis[J]. *Sci Rep*, 2021, 11: 11290.
- [14] SUCCURRO E, ANDREOZZI F, CARNEVALE R, *et al.* Nox2 up-regulation and hypoalbuminemia in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Free Radic Biol Med*, 2021, 168: 1-5.
- [15] LI Z H, HU Y T, ZHANG F. Effect of postoperative hypoalbuminemia and supplement of human serum albumin on the development of poor wound healing following lumbar internal fixation surgery[J]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2020, 100(11): 848-852.
- [16] WEN J X, CHEN X, WEI S Z, *et al.* Research progress and treatment status of liver cirrhosis with hypoproteinemia[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2022, 2022: 2245491.
- [17] PARK M J, KIM J W, KIM Y, *et al.* Initial nutritional status and clinical outcomes in patients with deep neck infection[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2018, 11(4): 293-300.
- [18] GANDIA P, DECHEIVER S, PICARD M, *et al.* Hypoalbuminemia and pharmacokinetics: when the misunderstanding of a fundamental concept leads to repeated errors over decades[J]. *Antibiotics*, 2023, 12(3): 515.
- [19] ARENSMAN HANNAN K, DRAPER E, COLE K C, *et al.* Impact of hypoalbuminemia on clinical outcomes among patients with obesity treated with ceftriaxone[J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2024, 68(4): e0166323.
- [20] VELHONOJA J, LÄÄVERI M, SOUKKA T, *et al.* Deep neck space infections: an upward trend and changing characteristics [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2020, 277(3): 863-872.
- [21] BIGUS S, RUSSMÜLLER G, STARZENGRUBER P, *et al.* Antibiotic resistance of the bacterial spectrum of deep space head and neck infections in oral and maxillofacial surgery—a retrospective study[J]. *Clin Oral Investig*, 2023, 27(8): 4687-4693.
- [22] AUZIN A, SPITS M, TACCONELLI E, *et al.* What is the evidence base of used aggregated antibiotic resistance percentages to change empirical antibiotic treatment? A scoping review[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2022, 28(7): 928-935.

(收稿日期:2024-10-14;修回日期:2025-01-16;编辑:刘灵敏)

(上接第 456 页)

- [6] 中国血液透析血管通路超声介入治疗共识专家组. 中国血液透析血管通路超声介入治疗专家共识(2024 年版)[J]. *中华肾脏病杂志*, 2024, 40(11): 918-930.
- [7] GRANATA A, MACCARRONE R, DI LULLO L, *et al.* Feasibility of routine ultrasound-guided percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of native arteriovenous fistula dysfunction[J]. *J Vasc Access*, 2021, 22 (5): 739-743.
- [8] HE X, FENG Z P, LIU Z Y, *et al.* Investigation on the mechanism of p38MAPK in the failure of autogenous arteriovenous fistula caused by stenosis[J]. *J Physiol Pharmacol*, 2021, 72 (4): 55-59.
- [9] 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.
- [10] VASCULAR ACCESS 2006 WORK GROUP. Clinical practice guidelines for vascular access[J]. *Am J Kidney Dis*, 2006, 48 (Suppl 1): S176-S247.
- [11] 丁训芳, 卢瑞, 霍长亮, 等. 中药热敷配合紫杉醇药物涂层球囊扩张治疗对动静脉内瘘通畅率的影响研究[J]. *中医药学报*, 2025, 53(2): 97-101.
- [12] IGUIDBASHIAN J, IMRAN R, YI J A. Maintenance and Salvage of Hemodialysis Access[J]. *Surg Clin North Am*, 2023, 103(4): 685-701.
- [13] CHYTILOVA E, JEMCOV T, MALIK J, *et al.* Role of Doppler ultrasonography in the evaluation of hemodialysis arteriovenous access maturation and influencing factors[J]. *J Vasc Access*, 2021, 22(1_suppl): 42-55.
- [14] RAKSASUK S, NAWEERA W, ROJWATCHARAPIBARN S, *et al.* Comparing non-invasive diagnostic methods for arteriovenous fistula stenosis: a prospective study[J]. *J Ultrasound*, 2023, 26(3): 687-693.
- [15] 李博, 王红光, 高丽敏, 等. 腹部介入影像技师操作规范专家共识 [J]. *临床放射学杂志*, 2024, 43(11): 1842-1848.
- [16] 刘威, 高占辉, 朱润章, 等. 超声引导下经皮血管成形术治疗血透患者动静脉内瘘狭窄的疗效分析[J]. *中国超声医学杂志*, 2021, 37(2): 210-213.
- [17] LIESKER D J, GAREB B, LOOMAN R S, *et al.* Patch angioplasty during carotid endarterectomy using different materials has similar clinical outcomes[J]. *J Vasc Surg*, 2023, 77(2): 559-566.
- [18] 李思颖, 张琳. 腠动脉陷迫综合征一例[J]. *影像诊断与介入放射学*, 2023, 32(6): 464-467.
- [19] 邓宇雄, 刘焕皓, 黄丽冰, 等. 自体动静脉内瘘成熟不良的影响因素及超声下 PTA 治疗的临床效果[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2024, 21(04): 134-138, 155.
- [20] TREROTOLA S O, SAAD T F, ROY-CHAUDHURY P, *ET AL.* The Lutonix AV randomized trial of paclitaxel-coated balloons in arteriovenous fistula stenosis: 2-year results and subgroup analysis[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2020, 31(1): 1-14.
- [21] GAN C C, TAN R Y, DELANEY C L, *et al.* Study protocol for a Prospective, Randomized controlled trial of stEnt graft and Drug-coated bAlloon Treatment for cephalic arch stenosis in dysfunctional arteRio-venous fistulas (PREDATOR)[J]. *J Vasc Access*, 2024, 25(2): 625-632.

(收稿日期:2025-01-05;修回日期:2025-02-14;编辑:刘灵敏)