

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2025.07.015

◆ 临床医学研究 ◆

# 经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形治疗人工血管动静脉内瘘闭塞的临床疗效

欧阳群忠<sup>1</sup>, 杨永婷<sup>2</sup>

(高州市人民医院, 1. 综合血管介入科; 2. 风湿血液科, 广东 高州 525200)

**【摘要】** 目的: 探究经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形治疗人工血管动静脉内瘘(AVG)闭塞的疗效。方法: 选取 90 例 AVG 闭塞患者为研究对象, 按照手术方法不同分为对照组( $n=45$ )和观察组( $n=45$ )。对照组采用外科切开 Fogarty 管取栓联合小直径高压球囊成形术; 观察组采用经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形术。比较两组患者血流开通时间、住院时间、治疗费用、技术成功率和临床成功率, 治疗后 3、6 个月的初期通畅率和内瘘血流量, 记录并比较并发症发生情况。结果: 两组血流开通时间无统计学差异( $P>0.05$ ); 与对照组比较, 观察组住院时间更短( $P<0.05$ )、治疗费用更低( $P<0.05$ )。两组技术成功率、临床成功率与无统计学差异( $P>0.05$ )。治疗后 3 个月, 两组初期通畅率无统计学差异( $P>0.05$ ), 观察组内瘘血流量大于对照组( $P<0.05$ ); 治疗后 6 个月, 观察组初期通畅率和内瘘血流量均高于对照组( $P<0.05$ )。两组血管破裂发生率无统计学差异( $P>0.05$ ), 观察组移植物感染和症状性肺栓塞发生率均低于对照组( $P<0.05$ )。结论: 经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形治疗 AVG 闭塞效果相对较好, 可提高治疗后初期通畅率和内瘘血流量, 减少移植物感染和症状性肺栓塞发生, 且治疗费用更低。

**【关键词】** 人工血管动静脉内瘘; 闭塞; 抽吸; 高压球囊

**【中图分类号】** R654.3 **【文献标志码】** A

## Effect of sheath-guided thrombectomy combined with large diameter high-pressure balloon angioplasty in treating arteriovenous graft occlusion

OUYANG Qun-zhong<sup>1</sup>, YANG Yong-ting<sup>2</sup>

(1. Department of Comprehensive Vascular Intervention; 2. Department of Rheumatology, Gaozhou People's Hospital, Gaozhou 525200, Guangdong, China)

**【Abstract】** **Objective:** To investigate the efficacy of sheath-guided thrombectomy combined with large diameter high-pressure balloon angioplasty in treating arteriovenous graft (AVG) occlusion. **Methods:** 90 patients with AVG occlusion were divided into a control group ( $n=45$ ) and an observation group ( $n=45$ ) according to the surgical method. The control group underwent surgical Fogarty catheter thrombectomy combined with small diameter high-pressure balloon angioplasty, while the observation group underwent sheath-guided thrombectomy combined with large diameter high-pressure balloon angioplasty. The flow restoration time, length of hospital stay, treatment costs, technical success rate, clinical success rate, primary patency rates at 3 and 6 months post-treatment, internal fistula blood flow, and complication rates were compared between the two groups. **Results:** In the observation group, the blood flow restoration time was not statistically different from that in the control group ( $P>0.05$ ), with a shorter hospital stay ( $P<0.05$ ) and lower treatment costs ( $P<0.05$ ). The technical success rate and clinical success rate of the observation group were not statistically different from those of the control group ( $P>0.05$ ). The initial patency rate at 3 months post-treatment in the observation group was not statistically different from that in the control group ( $P>0.05$ ), but the internal fistula blood flow was greater than that in the control group ( $P<0.05$ ), the initial patency rate and internal fistula blood flow at 6 months post-treatment were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). There was no statistically significant difference in the incidence of vascular rupture between the two groups ( $P>0.05$ ), the rates of graft infection and symptomatic pulmonary embolism were lower in the observation group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Sheath-guided thrombectomy combined with large diameter high-pressure balloon angioplasty is relatively more effective in treating AVG occlusion, improving initial patency rates and internal fistula blood flow, reducing graft infection and symptomatic pulmonary embolism, and offering lower treatment costs.

**【Key words】** Arteriovenous graft; Occlusion; Thrombectomy; High-pressure balloon

基金项目: 广东省茂名市科技计划立项项目(2021362)

作者简介: 欧阳群忠(1982-), 男, 硕士, 副主任医师。E-mail: ouyangqunzhong@126.com

调查<sup>[1-2]</sup>显示,我国慢性肾脏疾病病例已超过1亿,其中终末期肾脏病患者达200万以上。血液透析是维持慢性肾脏病(尤其是终末期)生命的重要治疗方法,在进行血液透析治疗前,需建立血透通路。人工血管动静脉内瘘(arteriovenous graft, AVG)为血透通路形式之一,对于无法建立自体动静脉内瘘的患者或是高龄患者,可选择建立AVG<sup>[3]</sup>。然而AVG也可引起一系列并发症,其中最常见的是血管闭塞,是血透通路狭窄与血栓形成所致,因此在处理AVG闭塞时不仅要清除血栓,还要解除狭窄。当前,解除AVG管腔内狭窄的常见方法包括腔内治疗和手术重建与修补<sup>[4-5]</sup>。然而,对于多部位狭窄的情况,修补过程复杂繁琐;而针对较高位流出道狭窄的旁路搭桥手术,则因难以暴露且需要全身麻醉等弊端而受到限制。因血透通路狭窄由内膜增生继而纤维化和人工血管多次穿刺瘢痕粘连所致,其硬度大,腔内治疗如经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)时需采用耐高压球囊<sup>[6-7]</sup>。由于人工血管动静脉端的口径不同,选择球囊导管的直径也不尽相同,文献<sup>[8-9]</sup>报道使用最多的直径是5 mm和6 mm,但仍存在较多的内膜弹性回缩再次狭窄而在短时间内再次血栓形成并闭塞。因此,如何安全、有效地处理AVG闭塞是临水上亟需解决的问题。目前尚未见关于经鞘抽吸联合特定参数高压球囊的系统研究,其联合应用能否更

好地改善AVG闭塞有待探讨。基于此,本研究选取AVG闭塞患者为研究对象,拟通过球扩压碎血栓、经鞘溶栓和抽栓迅速清除人工血管内的血栓,及大直径高压球囊解决因球扩后内膜弹性回缩再次狭窄的难题,以期改善AVG闭塞患者预后。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

纳入2021年8月至2024年7月高州市人民医院收治的90例AVG闭塞患者作为研究对象。纳入标准:(1)符合AVG栓塞诊断标准,即临床听诊内瘘杂音消失,触诊未触及震颤,超声见血流中断,内瘘静脉端有血栓形成<sup>[10]</sup>;(2)年龄18~80岁;(3)对本研究知情同意。排除标准:(1)AVG闭塞诊断明确,时间>1周;(2)移植物感染或高度怀疑感染;(3)有动静脉内瘘PTA术史;(4)心脏结构右向左分流;(5)合并凝血功能障碍或消化性溃疡;(6)严重心、肝、肾功能衰竭;(7)彩超证实人工血管静脉流出道完全闭塞,且管腔结构消失;(8)超声证实人工血管血栓已延续至锁骨下静脉;(9)近期有手术史或出血史;(10)碘过敏实验阳性或过敏体质。本研究符合《赫尔辛基宣言》,90例AVG闭塞患者按照手术方法不同分为对照组( $n=45$ )和观察组( $n=45$ )。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。

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

| 组别            | 年龄(岁)            | 性别        |           | 体质质量指数<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 原发疾病      |           |          |          | 失功内瘘使用<br>时间(月)  |
|---------------|------------------|-----------|-----------|--------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|------------------|
|               |                  | 男         | 女         |                                | 慢性肾小球肾炎   | 糖尿病肾病     | 高血压肾病    | 其他       |                  |
| 观察组( $n=45$ ) | $52.81 \pm 8.67$ | 23(51.11) | 22(48.89) | 22.64 $\pm$ 2.09               | 20(44.44) | 10(22.22) | 6(13.33) | 9(20.00) | 20.64 $\pm$ 3.55 |
| 对照组( $n=45$ ) | $54.02 \pm 8.39$ | 26(57.78) | 19(42.22) | 22.77 $\pm$ 2.25               | 18(40.00) | 13(28.89) | 6(13.33) | 8(17.78) | 19.89 $\pm$ 3.72 |
| $\chi^2/t$ 值  | 0.673            | 0.403     |           | 0.284                          |           | 0.555     |          |          | 0.978            |
| P值            | 0.503            | 0.525     |           | 0.777                          |           | 0.907     |          |          | 0.331            |

### 1.2 方法

观察组:患肢抬高并外旋,常规消毒铺巾。在AVG人工血管静脉袢(靠近静脉端吻合口)的血管前壁处,使用2%利多卡因进行局部浸润麻醉后,逆向穿刺并置入6F导管鞘。同样的方法也应用于AVG人工血管动脉袢(靠近静脉端吻合口),置入导管鞘。然后,使用10 mL注射器分别连接动脉和静脉袢鞘侧臂,经动脉袢鞘注入肝素生理盐水,经静脉袢鞘抽吸,反复多次,以抽出AVG内的血栓。然后通过静脉袢鞘送入球囊导管至人工血管-动脉吻合端,压碎血栓并解除狭窄,血栓随血流冲至静脉袢鞘旁。随后采用双导丝技术,在鞘侧臂连接50 mL注射器保持负压的同时缓慢拔鞘,将鞘内血栓冲洗干

净。然后沿短导丝再次送入导管鞘,重复上述操作直至注射器无法抽出血栓为止,并进行造影确认。使用大直径高压球囊(7 mm)对血透通路的狭窄、闭塞段进行PTA治疗。最后,全程造影检查:残存狭窄应<30%;同时,血透通路应触及持续震颤,并闻及明显杂音,彩超显示技术成功。拔除鞘管,缝合穿刺口。

对照组:患肢抬高并外旋,常规消毒铺巾,2%利多卡因于人工血管U型袢底部局部浸润麻醉,横行切开皮肤,游离人工血管并作横切口,显露血管腔。在透视下将超滑导丝配合5F Fogarty双腔取栓导管送至引流静脉端血栓处,冒烟确认后保持球囊充盈状态下缓慢回拉Fogarty导管,腔内血栓受牵拉随球

囊被取出,经造影观察有无血管狭窄及闭塞,如有则以 5 mm 或 6 mm 直径高压球囊行 PTA 治疗,直至人工血管静脉端切口有持续性溢血,造影复查:血流通畅,狭窄 < 30% 提示人工血管静脉侧成功。动脉方法同前,将 Fogarty 双腔取栓导管送至动脉端血栓处,拖出栓子并对狭窄段行 PTA 治疗至人工血管切口处呈搏动性喷射状血流,提示人工血管动脉侧成功。最后缝合皮肤时需再次确认 AVG 血透通路能触及震颤和闻及明显杂音。

### 1.3 观察指标

(1) 记录两组患者血流开通时间(即自穿刺针穿刺血管或手术切开皮肤始至静脉吻合口可触及震颤所经历的时间)、住院时间和治疗费用。(2) 记录两组患者技术成功和临床成功情况,其中技术成功是指残存狭窄 < 30%, 血透通路可触及震颤、闻及杂音;临床成功是指在技术成功基础上,顺利进行 ≥ 1 次血液透析;计算两组患者技术成功率与临床成功率。(3) 记录两组患者治疗后 3 个月和 6 个月的初期通畅情况及内瘘血流量,其中初期通畅是指至随访时间节点,期间未出现再干预病例;计算两组初期通畅率。(4) 记录两组患者并发症发生情况,包括血管破裂、移植物(即人工血管)感染和症状性肺栓塞等。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计分析。满足正态分布的计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料以  $[n(\%)]$  表示,组间比较采用独立样本  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率法检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者血流开通时间、住院时间和治疗费用比较

观察组血流开通时间与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),住院时间短于对照组( $P < 0.05$ ),治疗费用低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者血流开通时间、住院时间比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别              | 血流开通时间(min)      | 住院时间(d)         | 治疗费用(万元)        |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 观察组( $n = 45$ ) | $58.80 \pm 4.92$ | $3.25 \pm 0.52$ | $1.43 \pm 0.16$ |
| 对照组( $n = 45$ ) | $60.37 \pm 6.01$ | $3.97 \pm 0.64$ | $1.74 \pm 0.18$ |
| $t$ 值           | 1.356            | 5.857           | 8.635           |
| $P$ 值           | 0.179            | <0.001          | <0.001          |

### 2.2 两组患者技术成功率、临床成功率比较

观察组患者技术成功率、临床成功率与对照组比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者技术成功率、临床成功率比较 [ $n(\%)$ ]

| 组别              | 技术成功       | 临床成功       |
|-----------------|------------|------------|
| 观察组( $n = 45$ ) | 45(100.00) | 45(100.00) |
| 对照组( $n = 45$ ) | 45(100.00) | 44(97.78)  |
| $\chi^2$ 值      | -          | 0.000      |
| $P$ 值           | -          | 1.000      |

### 2.3 两组患者治疗后初期通畅率及内瘘血流量比较

治疗后 3 个月,观察组初期通畅率与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),内瘘血流量大于对照组( $P < 0.05$ );治疗后 6 个月,初期通畅率和内瘘血流量均高于对照组( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者治疗后初期通畅率及内瘘血流量比较

$[\bar{x} \pm s, n(\%)]$

| 组别              | 治疗后 3 个月  |                    | 治疗后 6 个月  |                    |
|-----------------|-----------|--------------------|-----------|--------------------|
|                 | 初期通畅      | 内瘘血流量<br>(mL/min)  | 初期通畅      | 内瘘血流量<br>(mL/min)  |
| 观察组( $n = 45$ ) | 44(97.78) | $245.63 \pm 38.19$ | 43(95.56) | $237.28 \pm 34.71$ |
| 对照组( $n = 45$ ) | 40(88.89) | $212.77 \pm 35.40$ | 35(77.78) | $200.49 \pm 32.65$ |
| $\chi^2/t$ 值    | 1.607     | 4.233              | 4.712     | 5.179              |
| $P$ 值           | 0.205     | <0.001             | 0.030     | <0.001             |

### 2.4 两组患者并发症发生情况比较

观察组患者血管破裂发生率与对照组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),移植物感染和症状性肺栓塞发生率均低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 5 两组患者并发症发生情况比较 [ $n(\%)$ ]

| 组别              | 血管破裂    | 移植物感染     | 症状性肺栓塞   |
|-----------------|---------|-----------|----------|
| 观察组( $n = 45$ ) | 3(6.67) | 2(4.44)   | 1(2.22)  |
| 对照组( $n = 45$ ) | 2(4.44) | 10(22.22) | 8(17.78) |
| $\chi^2/t$ 值    | 0.000   | 4.712     | 4.444    |
| $P$ 值           | 1.000   | 0.030     | 0.035    |

## 3 讨论

AVG 为 K/DOQI 指南推荐的首选透析通路之一,但通畅时间能维持在 3 年以上的病例不到 50%,这主要是 AVG 管腔内血栓形成引起狭窄或闭塞所致<sup>[11-12]</sup>。以往通常采用直接溶栓、传统的腔内和外科开放手术来清除 AVG 管腔内的血栓,但这些方法均存在不足之处<sup>[13-14]</sup>:直接溶栓所需溶栓药剂量大,溶栓速度较慢;传统腔内技术如大腔导管抽栓,因大腔导管直径很难与血透通路的管径相匹配,抽栓效率欠佳;开放手术取栓存在创伤较大、术后移植物感染等一系列问题。因此,探寻更有效安全的 AVG 闭塞再通方法对改善患者预后尤为重要。

近年来,血管腔内技术日臻完善,国内外越来越多的学者倾向于采用腔内球囊扩张解决 AVG 闭塞。与动脉粥样硬化不同,AVG 狹窄时采用普通压力的球囊往往难以扩张开狭窄处的纤维化及瘢痕增生,需要使用高压球囊<sup>[15]</sup>。本研究将经鞘抽吸联合大

直径高压球囊成形用于 AVG 闭塞患者,结果显示,观察组血流开通时间与对照组比较无差别 ( $P > 0.05$ ),而住院时间短于对照组 ( $P < 0.05$ ),治疗费用低于对照组 ( $P < 0.05$ )。表明经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形术有利于患者术后早期恢复,且治疗费用相对更低。这是因为经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形术属于微创手术,对患者的创伤较小,术后恢复更快。相比之下,外科切开 Fogarty 管取栓联合小直径高压球囊成形术需要切开皮肤和组织,创伤较大,恢复时间较长,住院时间也相对延长。

本研究显示,观察组技术成功率、临床成功率、治疗后 3 个月初期通畅率与对照组比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),而观察组治疗后 3 个月内瘘血流量大于对照组 ( $P < 0.05$ ),治疗后 6 个月,初期通畅率和内瘘血流量均高于对照组 ( $P < 0.05$ )。提示与外科切开 Fogarty 管取栓联合小直径高压球囊成形术相比,经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形治疗可以进一步改善内瘘狭窄,提高 AVG 闭塞患者初期通畅率和内瘘血流量。对此进行分析,外科切开 Fogarty 管取栓对血管损伤较大,可造成血管壁损伤而引起血管炎症,并促进血小板聚集和激活凝血因子,导致血栓形成,影响血管通畅性;此外,血管损伤也会引起血管内膜增生和瘢痕形成,造成血管狭窄而影响血流<sup>[16]</sup>。而经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形治疗对血管的损伤相对较小,对血流动力学的影响也较小,有助于保持血管的通畅性和内瘘的血流量;另一方面,直径高压球囊扩张力更强,可承受压力与小直径球囊相比更高,能够更好地改善血管狭窄情况。在并发症方面,观察组血管破裂发生率与对照组比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),而移植物感染和症状性肺栓塞发生率均低于对照组 ( $P < 0.05$ )。与 Fogarty 导管取栓比较,经鞘抽吸吸栓效率更高,移植物感染更少。经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形治疗,通过人工血管静脉袢置入鞘应尽量靠近静脉端吻合口,经鞘溶栓和球扩压碎残余血栓的方法减少 AVG 管腔内的血栓负荷量,减少血栓在内瘘中形成,从而降低血栓相关并发症的风险,减少症状性肺栓塞发生。

综上,经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形治疗 AVG 闭塞效果相对较好,可以提高治疗后初期通畅率和内瘘血流量,减少移植物感染和症状性肺栓塞发生。经鞘抽吸联合大直径高压球囊成形术的微创性和高效性使其可以在必要时重复进行,为患者提供长期的治疗方案。

## 参考文献

- [1] 徐虹.如何规范进行肾脏疾病基因诊断[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2023,32(3):243-244.
- [2] 林洪丽.中心静脉导管血栓的防治[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2024,33(3):239-240.
- [3] Zhu L, Sakai K. Simulation of blood flow past distal arteriovenous-graft anastomosis with intimal hyperplasia [J]. Physics of Fluids, 2021,33(5):051905.
- [4] Elkalla AMH. Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) and stenting of the civil venous obstruction secondary to lower extremity deep vein thrombosis: preliminary result [J]. Journal of the American College of Surgeons, 2021,233(5):e236.
- [5] Xing X, Wang Z, Yang Y, et al. Ultrasound-guided percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of cephalic arch stenosis in hemodialysis arteriovenous fistulas [J]. Seminars in Dialysis, 2022,35(1):81-85.
- [6] 李旭,王闯,樊雪强,等.腔内血管成形与裸支架治疗人工血管动静脉内瘘术后再狭窄的对比研究[J].中华普通外科杂志,2020,35(4):339-340.
- [7] Fadia R, Berman SS, Chong CC, et al. Upper arm arteriovenous grafts are superior over forearm arteriovenous grafts in upper extremity dialysis access [J]. Annals of Vascular Surgery, 2021,70:131-136.
- [8] Etkin Y, Woo K, Guidry L. Options for dialysis and vascular access creation [J]. Surgical Clinics of North America, 2023,103(4):673-684.
- [9] Murakami M, Fujii N, Kanda E, et al. Association of four types of vascular access including arterial superficialization with mortality in maintenance hemodialysis patients: a nationwide cohort study in Japan [J]. American Journal of Nephrology, 2023,54(3-4):83-94.
- [10] 谭丹,于洋,崔天雷,等.经皮球囊扩张成形术治疗慢性人工血管动静脉内瘘闭塞[J].中国血液净化,2019,18(4):263-265.
- [11] Lok CE, Huber TS, Lee T, et al. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update [J]. American Journal of Kidney Diseases, 2020,75(4):S1-S164.
- [12] Lopes JRA, de Barros Marques AL, Correa JA. Randomised clinical study of the impact of routine preoperative Doppler ultrasound for the outcome of autologous arteriovenous fistulas for haemodialysis [J]. The Journal of Vascular Access, 2021,22(1):107-114.
- [13] 郭燕,张丽红,詹申,等.人工血管动静脉内瘘慢性血栓形成腔内治疗的可行性探索[J].临床肾脏病杂志,2024,24(5):353-358.
- [14] Arinze N, Ryan T, Pillai R, et al. Perioperative and long-term outcomes after percutaneous thrombectomy of arteriovenous dialysis access grafts [J]. Journal of Vascular Surgery, 2020,72(6):2107-2112.
- [15] 刘文静,陈凯,王宇飞,等.外周切割球囊和高压球囊治疗移植物内瘘近静脉吻合口狭窄的临床比较[J].中国血管外科杂志(电子版),2024,16(2):139-143.
- [16] 冯宗凤,何彦芳,王凤娥,等. DCB 在治疗 AVF 及 AVG 血管狭窄中的安全性和有效性应用[J].现代科学仪器,2021,38(6):107-111.

(收稿日期:2025-03-23)

修回日期:2025-04-13)