



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250617  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250617  
China Journal of General Surgery, 2025, 34(12):2664-2671.

· 静脉疾病专题研究 ·

## 不同静脉入路策略在血液透析患者中心静脉狭窄或闭塞腔内治疗中的比较研究

方萃福<sup>1,2,3</sup>, 唐莹<sup>4</sup>, 刘凤恩<sup>1</sup>, 付利锋<sup>1</sup>, 陈居正<sup>1</sup>, 周为民<sup>5</sup>, 段青<sup>1</sup>

[赣南医科大学第一附属医院 1. 普外三科(血管外科) 4. 科研科, 江西 赣州 341000; 2. 赣南医科大学心脑血管疾病防治教育部重点实验室, 江西 赣州 341000; 3. 江西省赣州市健康循证决策重点实验室, 江西 赣州 341000; 5. 南昌大学第二附属医院 血管外科, 江西 南昌 330006]

### 摘要

**背景与目的:** 中心静脉狭窄或闭塞 (CVSO) 影响血液透析疗效, 但最佳静脉入路策略尚不明确。本研究比较单向静脉入路 (UVA) 与双向静脉入路 (BVA) 在维持性血液透析患者 CVSO 行经皮腔内血管成形术 (PTA) 或支架植入术 (PTS) 时的适用条件及技术成功率、临床成功率, 并根据病变的位置和类型进行分层分析, 旨在为不同病变制定个体化的静脉入路选择标准。

**方法:** 回顾性分析 2019 年 7 月—2024 年 2 月赣南医科大学第一附属医院及南昌大学第二附属医院 63 例维持性血液透析 CVSO 患者的临床资料, 其中 UVA 组 37 例、BVA 组 26 例。比较不同静脉入路在 CVSO 介入治疗中的技术成功率 (残余狭窄 < 30%)、临床成功率 (症状缓解) 及通畅率。

**结果:** 两组患者基线特征差异无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。总体技术成功率与临床成功率在 UVA 组与 BVA 组之间差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。亚组分析显示, UVA 组在上腔静脉及头臂静脉狭窄中的技术成功率高于 BVA 组, 且 UVA 组在头臂静脉狭窄中的临床成功率高于 BVA 组; 而在锁骨下静脉闭塞中, BVA 的技术成功率及临床成功率均优于 UVA (均  $P < 0.05$ )。两组 6 个月及 12 个月一期、二期通畅率差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。

**结论:** 对于上腔静脉或头臂静脉狭窄, 优先采用 UVA 可获得较高的成功率; 而在锁骨下静脉闭塞的介入治疗中, BVA 更具优势。基于病变部位和类型合理选择静脉入路, 有助于提高 CVSO 介入治疗的成功率并降低操作难度。

### 关键词

血管通路装置; 手术后并发症; 血管成形术; 支架  
中图分类号: R645.3

## Comparison of venous access strategies for endovascular management of central venous stenosis or occlusion in hemodialysis patients

FANG Cuifu<sup>1,2,3</sup>, TANG Ying<sup>4</sup>, LIU Feng'en<sup>1</sup>, FU Lifeng<sup>1</sup>, CHEN Juzheng<sup>1</sup>, ZHOU Weimin<sup>5</sup>, DUAN Qing<sup>1</sup>

[1. The Third Ward of Department of General Surgery (Department of Vascular Surgery) 4. Department of Scientific Research,

**基金项目:** 江西省卫生健康委科技计划基金资助项目 (202210909); 赣南医科大学第一附属医院博士科研启动基金资助项目 (QD202317)。

**收稿日期:** 2025-11-04; **修订日期:** 2025-12-20。

**作者简介:** 方萃福, 赣南医科大学第一附属医院副主任医师, 主要从事血管外科、血栓治疗、血液透析通路、医用纳米材料等方面的研究 (唐莹为本文共同第一作者)。

**通信作者:** 周为民, Email: drzwm@sina.com; 段青, Email: duaqin78@sina.com

the First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou, Jiangxi 341000, China; 2. Key Laboratory of Prevention and Treatment of Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases, Ministry of Education, Gannan Medical University, Ganzhou, Jiangxi 341000, China; 3. Ganzhou Key Laboratory of Evidence-Based Decision Making in Health, Ganzhou, Jiangxi 341000, China; 5. Department of Vascular Surgery, the Second Affiliated Hospital, Nanchang University, Nanchang 330006, China]

## Abstract

**Background and Aims:** Central venous stenosis or occlusion (CVSO) compromises the effectiveness of hemodialysis; however, the optimal venous access strategy remains unclear. This study compared the applicability, technical success rates, and clinical success rates of unidirectional venous access (UVA) and bidirectional venous access (BVA) in maintenance hemodialysis patients with CVSO undergoing percutaneous transluminal angioplasty (PTA) or percutaneous transluminal stenting (PTS). Stratified analyses were performed according to lesion location and type, aiming to establish individualized venous access selection criteria for different lesion subtypes.

**Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 63 maintenance hemodialysis patients with CVSO treated between July 2019 and February 2024 at the First Affiliated Hospital of Gannan Medical University and the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, including 37 patients in the UVA group and 26 patients in the BVA group. Technical success (residual stenosis <30%), clinical success (symptom relief), and patency outcomes of different venous access strategies in the endovascular treatment of CVSO were compared.

**Results:** Baseline characteristics were comparable between the two groups (all  $P>0.05$ ). No significant differences were observed in overall technical or clinical success rates (both  $P>0.05$ ). Subgroup analysis demonstrated that the UVA group achieved a higher technical success rate in superior vena cava and brachiocephalic vein stenosis compared to the BVA group, along with a better clinical success rate specifically in brachiocephalic vein stenosis, whereas BVA was associated with significantly higher technical and clinical success rates in subclavian vein occlusion (all  $P<0.05$ ). No significant differences were found in primary or secondary patency rates at 6 and 12 months (all  $P>0.05$ ).

**Conclusion:** UVA is preferable for stenotic lesions of the superior vena cava and brachiocephalic vein, whereas BVA should be prioritized for subclavian vein occlusion. Tailoring venous access strategies according to lesion location and type may enhance procedural success in endovascular treatment of CVSO.

## Key words

Vascular Access Devices; Postoperative Complications; Angioplasty; Stents

CLC number: R645.3

中心静脉狭窄或闭塞 (central venous stenosis or occlusion, CVSO) 是血液透析通路功能障碍的主要并发症<sup>[1-3]</sup>, 患病率为10%~50%, 常见于有血液透析导管置入或心脏节律装置史的患者<sup>[4-6]</sup>, 严重影响透析效果并危及生命。经皮腔内血管成形术 (percutaneous transluminal angioplasty, PTA) 及支架植入术 (percutaneous transluminal stenting, PTS) 是治疗 CVSO 安全有效的介入手段<sup>[7-10]</sup>, 但术中导丝在狭窄或闭塞病变中能否顺利通过是关键难点, 直接影响介入治疗的技术成功率。当前, 指南缺乏基于证据的静脉入路选择推荐, 且现有临床实践中通常先采用单向静脉入路 (unidirectional venous access, UVA), 若失败则转为双向静脉入路 (bidirectional venous access, BVA), 但该策略难以

显著提高手术成功率, 且可能延长手术时间并增加患者痛苦。因此, 合理选择术中静脉入路对提高手术成功率至关重要, 然而相关研究尚缺乏系统比较<sup>[11-14]</sup>。为填补这一空白, 本研究旨在比较 UVA 与 BVA 在维持性血液透析患者 CVSO 不同病变亚型中进行 PTA 或 PTS 时的技术成功率及临床成功率, 进而制定针对特定病变的静脉入路选择标准, 以提高手术成功率并减少患者痛苦。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性收集赣南医科大学第一附属医院与南

昌大学第二附属医院 2019 年 7 月—2024 年 2 月因 CVSO 接受介入治疗的维持性血液透析患者的病历资料, 包括患者基本情况和介入操作过程。本研究获得赣南医科大学第一附属医院医学研究伦理委员会批准 (批号: LLSC-2023 第 527 号), 豁免患者知情同意, 遵循《赫尔辛基宣言》要求进行。

纳入标准: (1) 因终末期肾病接受维持性血液透析的患者; (2) 出现以下至少一种症状: 上肢或面部肿胀, 或同侧胸壁或颈部浅静脉扩张; 或患者因 CVSO 出现血液透析障碍; (3) 通过静脉造影、CT 静脉造影或 MRI 检查确诊 CVSO, 且需行 PTA 或 PTS。排除标准: (1) 无需接受维持性血液透析的患者; (2) CVSO 确诊但归因于血管外肿瘤或其他压迫; (3) 虽确诊 CVSO, 但患者或其家属不同意行 PTA 或 PTS; (4) 患者因 CVSO 接受过开放手术治疗或有肾移植史。

## 1.2 操作步骤

**1.2.1 UVA 组** 在局部麻醉下, 将 6 F 穿刺鞘管 (Edwards Lifesciences LLC, 美国) 置入股静脉入路, 或将 4 F 或 5 F 穿刺鞘管 (Edwards Lifesciences

LLC, 美国) 置入: (1) 股静脉入路 (图 1); (2) 同侧上肢血液透析通路 (ipsilateral upper extremity hemodialysis access, IUEHA)。

**1.2.2 BVA 组** 术者根据影像学特征直接选择 BVA, 在局部麻醉下, 将 6 F 穿刺鞘管 (Edwards Lifesciences LLC, 美国) 置入股静脉入路, 同时将 4 F 或 5 F 穿刺鞘管 (Edwards Lifesciences LLC, 美国) 置入: (1) 股静脉入路联合 IUEHA 静脉入路 (图 2); (2) 股静脉入路联合颈静脉入路; (3) IUEHA 静脉入路联合颈静脉入路。导丝和导管通过穿刺鞘管插入, 导丝穿过狭窄或闭塞病变后, 进行 PTA。导丝采用 0.035" 亲水导丝 (Terumo, 日本)。如果导丝无法穿过病变至病变远端, 则更换为 0.018" 微导丝 (Silhouette, COOK)。选择直径合适 (2~12 mm) 的球囊扩张导管, 从小到大逐步递增。一旦造影显示狭窄或闭塞静脉的直径  $\geq$  邻近正常静脉内径的 30%, 则结束操作。对于狭窄或闭塞静脉直径  $<$  邻近正常静脉内径 30% 的情况, 在狭窄或闭塞部位行 PTS。如果狭窄闭塞病变未能开通, 在与患者和家属充分沟通取得同意后终止手术。

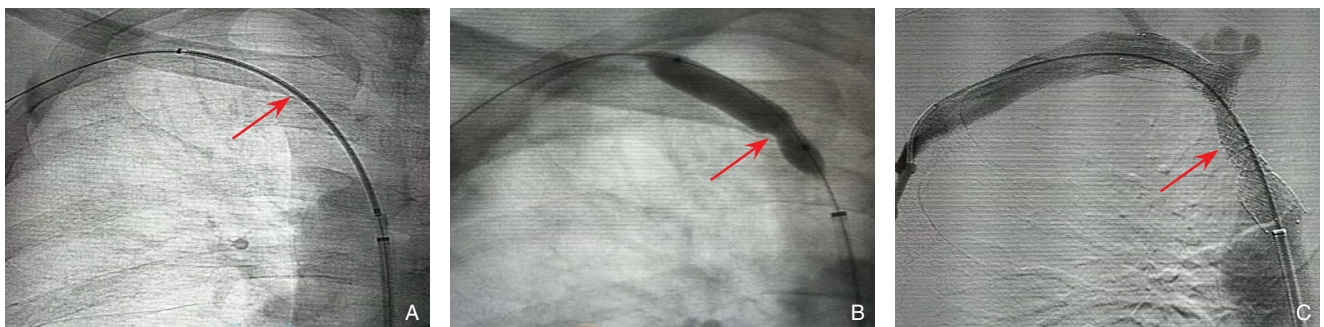


图 1 经股静脉入路的 UVA 操作步骤 A: 导丝进入右头臂静脉 (brachiocephalic vein, BCV); B: PTA; C: PTS 干预后造影确认静脉通畅

Figure 1 Procedural steps of UVA via the femoral vein A: Guidewire advancement into the right brachiocephalic vein (BCV); B: PTA; C: Angiography after PTS confirming venous patency

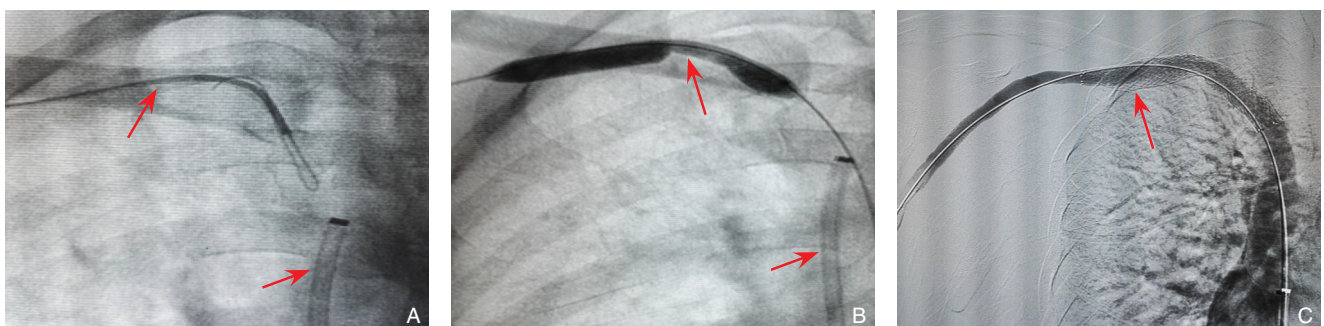


图 2 经股静脉入路联合患侧 IUEHA 静脉入路处理右锁骨下静脉 (subclavian vein, SCV) 闭塞的 BVA 操作步骤 A: 导丝通过右 SCV; B: PTA; C: PTS 后造影显示血流通畅恢复

Figure 2 BVA via the femoral vein combined with ipsilateral IUEHA for right subclavian vein (SCV) occlusion A: Guidewire passage through the right SCV; B: PTA; C: Angiography after PTS showing restoration of blood flow

### 1.3 相关指标及定义

本研究中, CVSO定义为包括BCV、SCV和上腔静脉(superior vena cava, SVC)在内的中心静脉系统狭窄或闭塞<sup>[2,14]</sup>。静脉狭窄定义为中心静脉系统管腔直径较邻近正常血管狭窄 $\geq 50\%$ <sup>[13]</sup>。静脉闭塞定义为管腔完全阻塞, 包括伴有完全闭塞的部分狭窄。病变长度定义为通过静脉造影测量的病变近端至远端的距离。UVA组和BVA组中, 所有病变的血管内治疗第一步均同步进行近端和远端血管造影。病变处血管转角定义为血管长轴方向由一个角度转向另一个角度的夹角, 测量方法为通过造影图像确定病变处血管长轴方向的变化角度。技术成功定义为介入术后首次静脉造影显示残余狭窄 $< 30\%$ <sup>[15-16]</sup>。临床成功定义为血液透析通路功能正常, 且同侧上肢或面部肿胀症状减轻或消失。一期通畅率定义为初次干预后至病变因再狭窄或闭塞接受再次血管内干预的时间。二期通畅率定义为从干预至病变永久性闭塞或放弃透析通路的时间。手术时间指从静脉穿刺开始至介入操作完成的持续时间。

### 1.4 术后随访

患者干预后随访6~12个月, 每个月通过临床评估和多普勒超声评估通畅率。

### 1.5 统计学处理

统计分析使用SPSS 22.0进行。数值变量以均值 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 采用 $t$ 检验进行比较。分类变量以例数(百分比)[ $n$ (%)]或[构成比(%)]表示。采用 $\chi^2$ 检验进行双变量分析, 采用单因素分析评估相关因素的影响。通畅率生存分析及Log-rank检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般情况

本研究共纳入63例接受血管内介入治疗的患者, 其中UVA组37例, BVA组26例。两组患者的年龄、性别、伴随症状、合并疾病及颈静脉导管置入史等基线特征均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )(表1)。

### 2.2 两组患者围手术期指标

UVA组中, 股静脉入路和IUEHA静脉入路分别占86.5%(32/37)和13.5%(5/37)( $P < 0.001$ ); BVA组中, 股静脉入路联合IUEHA、IUEHA静脉

入路联合颈静脉入路, 以及股静脉入路联合颈静脉入路分别占88.5%(23/26)、3.8%(1/26)和7.7%(2/26)( $P < 0.001$ ), 差异均有统计学意义。UVA组和BVA组的手术时间分别为(113.60 $\pm$ 23.98)min和(106.65 $\pm$ 17.95)min; 病变长度分别为(5.61 $\pm$ 1.43)cm和(6.27 $\pm$ 1.62)cm; 住院时间分别为(9.92 $\pm$ 6.91)d和(11.73 $\pm$ 5.19)d, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。两组患者均未发生并发症。

表1 UVA组与BVA组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between the UVA and BVA groups

特征	UVA组 (n=37)	BVA组 (n=26)	$t/\chi^2$	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	59.22 $\pm$ 11.69	59.92 $\pm$ 11.53	0.238	0.813
性别[n(%)]				
男	19(51.4)	15(57.7)	0.247	0.619
女	18(48.6)	11(42.3)		
伴随症状 <sup>1</sup> [n(%)]				
上肢或面部肿胀	34(91.9)	25(96.2)	0.466	0.495
同侧胸壁或颈部浅静脉扩张	10(27.0)	6(23.1)	0.126	0.723
入院时合并其他疾病 <sup>1</sup> [n(%)]	35(94.6)	24(92.3)	0.134	0.714
慢性肾炎	3(8.1)	6(23.1)	2.794	0.095
其他肾脏疾病	6(16.2)	6(23.1)	0.466	0.495
肾性贫血	23(62.2)	14(53.8)	0.436	0.509
高血压	28(75.7)	20(76.9)	0.013	0.909
糖尿病	6(16.2)	2(7.7)	1.001	0.317
继发性甲状旁腺功能亢进	4(10.8)	5(19.2)	0.884	0.347
颈静脉导管置入史[n(%)]	11(45.8)	6(28.6)	1.420	0.233

注: 1)部分患者存在1种以上伴随症状或合并疾病

Note: 1) Some patients presented with more than one concomitant symptom or comorbidity

### 2.3 两组患者介入治疗的总体技术成功率和临床成功率

UVA组37例患者(44处病变), 总体技术成功率为86.4%(38/44), 总体临床成功率为84.1%(37/44); BVA组26例患者(33处病变), 总体技术成功率为72.7%(24/33), 总体临床成功率为84.8%(28/33)。UVA组与BVA组的总体技术成功率与临床成功率差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。

### 2.4 UVA组与BVA组技术成功率与临床成功率的亚组分析

UVA组处理SVC狭窄(100.0% vs. 58.3%,  $P = 0.049$ )和BCV狭窄(90.0% vs. 80.0%,  $P = 0.010$ )的技术成功率均高于BVA组; 但BVA组处理SCV闭塞的技术成功率优于UVA组(72.7% vs. 42.9%,  $P =$

0.013)。两组在病变类型、其他部位病变、干预方法、发病时间及患者年龄分层方面的技术成功率差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。UVA组处理BCV狭窄的临床成功率高于BVA组(85.0% vs. 80.0%,  $P=0.016$ ), 而UVA组处理SCV闭塞的临床成功率低

于BVA组(42.9% vs. 81.8%,  $P=0.021$ )。两组的临床成功率在病变类型、其他部位病变、干预方法、发病时间及患者年龄分层方面的临床成功率差异无统计学意义(均 $P>0.05$ ) (表2)。

表2 两组技术成功率与临床成功率的亚组分析[构成比(%)]

Table 2 Subgroup analysis of technical and clinical success rates between the two groups [proportion (%)]

项目	技术成功			临床成功		
	UVA组	BVA组	<i>P</i>	UVA组	BVA组	<i>P</i>
病变类型						
病变处血管转角	17/19(89.5)	10/14(71.4)	0.780	16/19(84.2)	11/14(78.6)	0.874
支架内再狭窄或闭塞	8/8(100.0)	4/5(80.0)	0.654	8/8(100.0)	5/5(100.0)	0.778
病变部位 <sup>1)</sup>						
SVC狭窄	20/20(100.0)	7/12(58.3)	0.049	19/20(95.0)	9/12(75.0)	0.137
BCV狭窄	18/20(90.0)	4/5(80.0)	0.010	17/20(85.0)	4/5(80.0)	0.016
BCV闭塞	6/7(85.7)	8/11(72.7)	0.104	6/7(85.7)	9/11(81.8)	0.172
SCV狭窄	10/11(90.9)	8/9(88.9)	0.554	10/11(90.9)	8/9(88.9)	0.554
SCV闭塞	3/7(42.9)	8/11(72.7)	0.013	3/7(42.9)	9/11(81.8)	0.021
干预方法 <sup>2)</sup>						
PTA	31/31(100.0)	20/20(100.0)	0.839	31/31(100.0)	20/20(100.0)	0.162
PTS	8/8(100.0)	15/15(100.0)	0.138	8/8(100.0)	15/15(100.0)	0.138
发病时间(月)						
≤1	15/18(83.3)	9/10(90.0)	0.851	14/18(77.8)	9/10(90.0)	0.732
>1~6	9/9(100.0)	9/9(100.0)	0.236	9/9(100.0)	9/9(100.0)	0.236
>6~12	2/3(66.7)	1/3(33.3)	0.839	2/3(66.7)	1/3(33.3)	0.839
>12~24	2/2(100.0)	0/1(0.0)	0.250	2/2(100.0)	1/1(100.0)	0.757
>24	5/5(100.0)	2/3(66.7)	0.548	5/5(100.0)	3/3(100.0)	0.788
年龄[岁, <i>n</i> (%)]						
25~50	7/8(87.5)	5/5(100.0)	0.823	7/8(87.5)	5/5(100.0)	0.823
>50~75	21/24(87.5)	14/19(73.7)	0.820	20/24(83.3)	16/19(84.2)	0.798
>75	5/5(100.0)	2/2(100.0)	0.548	5/5(100.0)	2/2(100.0)	0.548

注: 1)部分患者存在多个部位同时狭窄或闭塞; 2)部分患者接受PTA和PTS两种治疗方法

Note: 1) Some patients presented with simultaneous stenosis or occlusion at multiple sites; 2) Some patients underwent both PTA and PTS procedures

## 2.5 两组患者术后通畅率

63例患者中, 57例随访了6个月。UVA组中, 3例随访时间<6个月, 3例失访。UVA组和BVA组在6个月一期通畅率(80.6% vs. 76.9%,  $\chi^2=0.118$ ,  $P=0.731$ )、6个月二期通畅率(80.6% vs. 96.2%,  $\chi^2=3.157$ ,  $P=0.076$ )、12个月一期通畅率(72.4% vs. 65.2%,  $\chi^2=2.007$ ,  $P=0.571$ )和12个月二期通畅率(79.3% vs. 69.6%,  $\chi^2=2.351$ ,  $P=0.503$ )差异均无统计学意义(图3)。

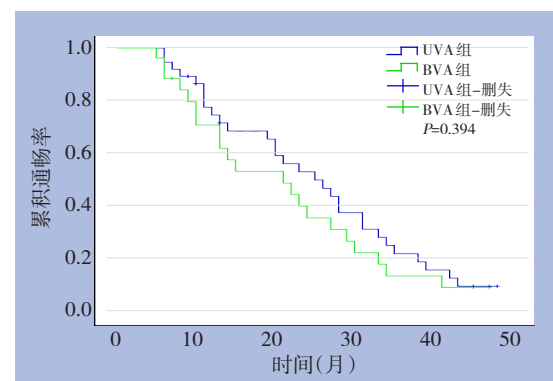


图3 两组通畅率的Kaplan-Meier曲线

Figure 3 Kaplan-Meier curves of primary and secondary patency rates in the two groups

### 3 讨论

CVSO在维持性血液透析患者中常见,可引起多种症状,更严重的是阻碍患者的血液透析通路,威胁生命;因此,应及时解除<sup>[17]</sup>。腔内介入手术在血管疾病治疗中安全有效<sup>[18-19]</sup>,PTA或PTS因其微创、干预后恢复快且不影响血液透析方案而受到血管外科医生和患者的青睐<sup>[20-23]</sup>。然而,现有关于血液透析患者CVSO介入治疗的研究在不同医疗中心效果各异<sup>[24-27]</sup>。尽管术中可能采用多种方法,但导丝仍可能无法通过狭窄或闭塞的静脉,最终不得不终止手术。原因分析如下:(1)中心静脉的解剖因素:例如当属支汇入SVC时,转角较大,导致从某一方向进入静脉的导丝头端力量减弱;(2)狭窄或闭塞静脉组织结构因素:病变的弹性,部分病变为致密组织,严重增生,比正常静脉壁更难穿透;(3)导丝因素:遇到坚硬组织时,由于导丝头端相对平坦且柔软,其力量难以集中在特定点上。尽管先前有研究<sup>[13-14]</sup>报告过PTA或PTS过程中的静脉入路,但未系统比较UVA、BVA的影响,也未针对病变位置(如SVC、BCV、SCV)或类型进行静脉入路的分层分析,参考价值有限。本研究关注CVSO介入治疗中静脉入路的合理选择,显示了维持性血液透析患者PTA或PTS期间静脉入路与病变特征及CVSO再通之间的关系。

本研究发现,UVA组处理SVC狭窄和BCV狭窄的技术成功率方面明显优于BVA组,同时UVA组处理BCV狭窄的临床成功率也高于BVA组( $P < 0.05$ )。笔者认为,这可能与导丝通过狭窄病变比通过闭塞病变更容易有关,在SVC和BCV狭窄中,UVA可通过大多数病变;有些患者的闭塞病变是带有少许闭塞成分的狭窄病变,因此UVA仍可通过。股静脉入路是UVA的首选方法,其次是IUEHA静脉入路。这与传统的血管内治疗静脉入路选择一致<sup>[25,28]</sup>。增加血管内穿刺次数可能增加血肿、穿孔和血栓形成等并发症发生风险<sup>[29]</sup>,因此,针对不同部位的不同病变,选择合适的静脉入路既能提高技术成功率和临床成功率,又能减少并发症的发生。

本研究结果还显示,对于SCV闭塞,BVA组的技术成功率及临床成功率均高于UVA组( $P < 0.05$ ),因此SCV闭塞腔内手术处理时应优先考虑BVA。BVA在SCV闭塞中的优势可能与胸锁连接处

的解剖复杂性有关,双向施力有助于导丝通过。SCV的解剖因素,特别是靠近胸锁关节的内侧段,存在弯曲且易受锁骨下肌肉、肌腱和胸锁韧带压迫,因此UVA难以通过SCV闭塞,而BVA相对容易。BVA首选股静脉入路联合IUEHA( $P < 0.001$ ),这可提高手术成功率。现有报道<sup>[9,30]</sup>也表明BVA对中心静脉闭塞有效,本研究进一步优化了方案。Huang等<sup>[30]</sup>认为,当血液透析患者因中心静脉闭塞接受PTA或PTS时,BVA中的贯穿导丝技术可能有效且安全,且技术操作与病变长度无关。结合文献<sup>[9]</sup>表明,BVA在开通SCV完全闭塞性病变方面可能更具优势。此外,本研究结果显示,静脉入路的选择与病变处血管转角、病变长度、支架内再狭窄或闭塞、其他部位病变、PTA、患者发病时间和年龄无明显相关性,两组病变的技术成功率和临床成功率无明显差异。原因可能在于:一方面,两组病变长度差异不大;另一方面,两组病变长度相对较短,在更长病变中可能出现不同结果。本研究为CVSO患者PTA或PTS干预的静脉入路提出了选择策略,股静脉入路是PTA或PTS静脉入路的基础,这可能反映了股静脉包含在大多数UVA和BVA中的事实。股静脉入路可以避免血管损伤和感染等并发症的发生<sup>[31]</sup>。

对于低风险手术,应考虑CVSO的成功率、并发症发生率和通畅率。既往报道<sup>[5,32-34]</sup>的CVSO血管腔内治疗结果各不相同。在本研究中,未发生静脉入路相关并发症,总技术成功率和临床成功率较高,这可能与本研究中选择了合适的静脉入路有关。在手术过程中,接受UVA或BVA的患者可能受到操作者主观倾向的影响,从而影响该入路的成功率。笔者所在两家医院的几位操作者相对固定,介入治疗的操作经验差异不显著。6个月和12个月的一期通畅率和二期通畅率均较高,差异无统计学意义,因此本研究结果有助于提高手术成功率和通路血管通畅率。两组的手术时间略短于文献报道的( $116.1 \pm 42.1$ ) min<sup>[30]</sup>,手术可以高效完成,因此该策略有优势。

本研究的主要局限性在于其回顾性设计。由于此处的有效数据是作者所在两家医院维持性血液透析CVSO患者的数据,不可避免地存在选择偏倚及样本量有限,后续研究需要大样本量。其他限制包括缺乏12个月以上的长期随访数据,这需要对研究结果进行前瞻性验证。综上,对于

SVC/BCV 狭窄优先采用 UVA 可降低手术复杂性和血管创伤,而对于解剖结构具有挑战性的 SCV 闭塞病变,采用 BVA 可提高成功率。随着二氧化碳造影剂及血管腔内手术器械和方法等的发展<sup>[35-36]</sup>,SVC/BCV 狭窄、SCV 闭塞等难治性 CVSO 病变有望提高手术成功率,尤其是本项研究成果的应用希望能为手术者起到事半功倍的效果。

作者贡献声明:方萃福参与采集整理数据,手术、随访、撰写论文,提供课题支持,技术及材料支持,调整文献,起草及修订论文,提出研究选题,修订及终审文献及工作支持;唐莹参与收集资料、随访,参与选题和设计,参与资料的分析 and 解释,起草、修改论文中关键性理论或其他主要内容;刘凤恩、付利锋、陈居正参与资料的分析 and 解释,修改论文中关键性理论或其他主要内容;周为民及段青参与研究选题和设计,参与资料的分析 and 解释,修订及终审文献及工作支持。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

#### 参考文献

- [1] Wu T, Wu CK, Chen YY, et al. Comparison of percutaneous transluminal angioplasty with stenting for treatment of central venous stenosis or occlusion in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2020, 43(4):525-540. doi:10.1007/s00270-019-02383-7.
- [2] Anaya-Ayala JE, Smolock CJ, Colvard BD, et al. Efficacy of covered stent placement for central venous occlusive disease in hemodialysis patients[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54(3):754-759. doi:10.1016/j.jvs.2011.03.260.
- [3] Zhao YL, Liu CH, Wei W, et al. Stent placement after percutaneous recanalization of superior vena Cava stenosis in maintenance hemodialysis patients[J]. *J Endovasc Ther*, 2024:15266028241283661. doi:10.1177/15266028241283661.
- [4] Tedla FM, Clerger G, Distant D, et al. Prevalence of central vein stenosis in patients referred for vein mapping[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2018, 13(7):1063-1068. doi:10.2215/CJN.14001217.
- [5] Ronald J, Davis B, Guevara CJ, et al. Treatment of central venous in-stent restenosis with repeat stent deployment in hemodialysis patients[J]. *J Vasc Access*, 2017, 18(3):214-219. doi:10.5301/jva.5000705.
- [6] Kundu S. Central venous disease in hemodialysis patients: prevalence, etiology and treatment[J]. *J Vasc Access*, 2010, 11(1):1-7. doi:10.1177/112972981001100101.
- [7] Nakao M, Inagaki Y, Hata T, et al. Clinical outcomes of endovascular therapy with vascular stents for central venous obstruction in hemodialysis patients[J]. *J Cardiol*, 2022, 80(5):469-474. doi:10.1016/j.jjcc.2022.06.011.
- [8] Shi Y, Ye M, Liang W, et al. Endovascular treatment of central venous stenosis and obstruction in hemodialysis patients[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2013, 126(3):426-430.
- [9] Horita Y. Percutaneous transluminal angioplasty for central venous stenosis or occlusion in hemodialysis patients[J]. *J Vasc Access*, 2019, 20(1\_suppl):87-92. doi:10.1177/1129729817747545.
- [10] Wooster M, Fernandez B, Summers KL, et al. Surgical and endovascular central venous reconstruction combined with thoracic outlet decompression in highly symptomatic patients[J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2019, 7(1):106-112. doi:10.1016/j.jvsv.2018.07.019.
- [11] Agarwal AK, Khabiri H, Haddad NJ. Complications of vascular access: superior vena Cava syndrome[J]. *Am J Kidney Dis*, 2017, 69(2):309-313. doi:10.1053/j.ajkd.2016.08.040.
- [12] Gillis VM, Korzilius JW, Wouters Y, et al. Superior vena Cava syndrome in chronic intestinal failure patients: When the going gets tough[J]. *Clin Nutr*, 2024, 43(1):197-202. doi:10.1016/j.clnu.2023.11.027.
- [13] Asif A, Salman L, Carrillo RG, et al. Patency rates for angioplasty in the treatment of pacemaker-induced central venous stenosis in hemodialysis patients: results of a multi-center study[J]. *Semin Dial*, 2009, 22(6):671-676. doi:10.1111/j.1525-139X.2009.00636.x.
- [14] Surowiec SM, Fegley AJ, Tanski WJ, et al. Endovascular management of central venous stenoses in the hemodialysis patient: results of percutaneous therapy[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2004, 38(4):349-354. doi:10.1177/153857440403800407.
- [15] Schmidli J, Widmer MK, Basile C, et al. Editor's choice-vascular access: 2018 clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery (ESVS)[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2018, 55(6):757-818. doi:10.1016/j.ejvs.2018.02.001.
- [16] Gür S, Oğuzkurt L, Gedikoğlu M. Central venous occlusion in hemodialysis access: Comparison between percutaneous transluminal angioplasty alone and nitinol or stainless-steel stent placement[J]. *Diagn Interv Imaging*, 2019, 100(9):485-492. doi:10.1016/j.diii.2019.03.011.
- [17] Krishna VN, Eason JB, Allon M. Central venous occlusion in the hemodialysis patient[J]. *Am J Kidney Dis*, 2016, 68(5):803-807. doi:10.1053/j.ajkd.2016.05.017.
- [18] 周阳, 舒畅. 新发股腘动脉病变各种腔内治疗方法疗效与安全性的 Meta 分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(1):109-123. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.230522.

Zhou Y, Shu C. Meta-analysis of the efficacy and safety of endovascular treatment modalities for newly developed

- femoropopliteal arterial lesions[J]. *China Journal of General Surgery*, 2025, 34(1): 109–123. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.230522.
- [19] 张雷, 夏德萝, 李睿, 等. Castor分支支架联合烟囱支架技术治疗近端锚定不足弓部病变的初步疗效分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(6):1130–1138. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250295.
- Zhang L, Xia DX, Li R, et al. Preliminary efficacy analysis of Castor branched stent combined with chimney technique for aortic arch lesions with inadequate proximal landing zones[J]. *China Journal of General Surgery*, 2025, 34(6):1130–1138. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250295.
- [20] El Kassem M, Alghamdi I, Vazquez-Padron RI, et al. The role of endovascular stents in dialysis access maintenance[J]. *Adv Chronic Kidney Dis*, 2015, 22(6):453–458. doi:10.1053/j.ackd.2015.02.001.
- [21] Kovalik EC, Newman GE, Suhocki P, et al. Correction of central venous stenoses: use of angioplasty and vascular wallstents[J]. *Kidney Int*, 1994, 45(4):1177–1181. doi:10.1038/ki.1994.156.
- [22] Turmel-Rodrigues LA, Blanchard D, Pengloan J, et al. Wallstents and Craggstents in hemodialysis grafts and fistulas: results for selective indications[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 1997, 8(6):975–982. doi:10.1016/s1051-0443(97)70697-3.
- [23] Quinn SF, Schuman ES, Demlow TA, et al. Percutaneous transluminal angioplasty versus endovascular stent placement in the treatment of venous stenoses in patients undergoing hemodialysis: intermediate results[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 1995, 6(6):851–855. doi:10.1016/s1051-0443(95)71200-3.
- [24] Bakken AM, Protack CD, Saad WE, et al. Long-term outcomes of primary angioplasty and primary stenting of central venous stenosis in hemodialysis patients[J]. *J Vasc Surg*, 2007, 45(4):776–783. doi: 10.1016/j.jvs.2006.12.046.
- [25] Liu ZN, Huang J, Tang Y, et al. Outcomes of stent grafts for treatment of central venous disease in hemodialysis patients[J]. *J Vasc Access*, 2024, 25(3): 813–820. doi: 10.1177/11297298221134142.
- [26] Haskal ZJ, Trerotola S, Dolmatch B, et al. Stent graft versus balloon angioplasty for failing dialysis-access grafts[J]. *N Engl J Med*, 2010, 362(6):494–503. doi:10.1056/NEJMoa0902045.
- [27] Massara M, De Caridi G, Alberti A, et al. Symptomatic superior vena Cava syndrome in hemodialysis patients: mid-term results of primary stenting[J]. *Semin Vasc Surg*, 2016, 29(4):186–191. doi: 10.1053/j.semvasc.2017.05.001.
- [28] Glanz S, Gordon DH, Lipkowitz GS, et al. Axillary and subclavian vein stenosis: percutaneous angioplasty[J]. *Radiology*, 1988, 168(2): 371–373. doi:10.1148/radiology.168.2.2969117.
- [29] Kim JH, Cho SB, Kim YH, et al. Transjugular percutaneous endovascular treatment of dysfunctional hemodialysis access[J]. *J Vasc Access*, 2019, 20(5): 488–494. doi: 10.1177/1129729818815327.
- [30] Huang Y, Chen B, Tan G, et al. The feasibility and safety of a through-and-through wire technique for central venous occlusion in dialysis patients[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2016, 16(1):250. doi: 10.1186/s12872-016-0411-3.
- [31] Maya ID, Saddekni S, Allon M. Treatment of refractory central vein stenosis in hemodialysis patients with stents[J]. *Semin Dial*, 2007, 20(1):78–82. doi:10.1111/j.1525-139X.2007.00246.x.
- [32] Modabber M, Kundu S. Central venous disease in hemodialysis patients: an update[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2013, 36(4): 898–903. doi:10.1007/s00270-012-0498-6.
- [33] Pisoni RL, Zepel L, Port FK, et al. Trends in US vascular access use, patient preferences, and related practices: an update from the US DOPPS practice monitor with international comparisons[J]. *Am J Kidney Dis*, 2015, 65(6): 905–915. doi: 10.1053/j.ajkd.2014.12.014.
- [34] Ashwal AJ, Abdul Razak UK, Padmakumar R, et al. Percutaneous intervention for symptomatic central vein stenosis in patients with upper limb arteriovenous dialysis access[J]. *Indian Heart J*, 2018, 70(5):690–698. doi:10.1016/j.ihj.2018.01.013.
- [35] 何楠, 刘奕玮, 李青青, 等. 以二氧化碳为造影剂的血管造影技术的发展与应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(6):1262–1274. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250139.
- He N, Li YW, Li QQ, et al. Development and application of angiography technology using carbon dioxide as contrast agent[J]. *China Journal of General Surgery*, 2025, 34(6): 1262–1274. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250139.
- [36] 周阳, 舒畅. 严重肢体缺血合并膝下动脉病变不同腔内治疗方法的网络Meta分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(6):1149–1156. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240585.
- Zhou Y, Shu C. A network Meta-analysis of the efficacy of different endovascular treatments for infrapopliteal artery disease in critical limb ischemia[J]. *China Journal of General Surgery*, 2025, 34(6): 1149–1156. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.240585.

( 本文编辑 熊杨)

本文引用格式: 方萃福, 唐莹, 刘凤恩, 等. 不同静脉入路策略在血液透析患者中心静脉狭窄或闭塞腔内治疗中的比较研究[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(12): 2664–2671. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250617

Cite this article as: Fan CF, Tang Y, Liu FE, et al. Comparison of venous access strategies for endovascular management of central venous stenosis or occlusion in hemodialysis patients[J]. *Chin J Gen Surg*, 2025, 34(12):2664–2671. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250617