

•泌尿系统疾病专题

# 超声引导下经皮紫杉醇涂层球囊扩张 治疗动静脉内瘘狭窄的应用研究

张 策，周飞红，徐晓宏，王军升

(南京鼓楼医院集团宿迁医院肾内科，江苏 宿迁 223800)

**【摘要】目的** 探讨以超声引导下经皮紫杉醇涂层球囊扩张治疗动静脉内瘘狭窄患者，对其血清单核细胞趋化蛋白-1 (MCP-1)、血管内皮生长因子-A (VEGF-A)、血管紧张素Ⅱ (Ang Ⅱ) 水平的影响。**方法** 依据随机数字表法将南京鼓楼医院集团宿迁医院 2021 年 12 月至 2022 年 5 月收治的 60 例动静脉内瘘狭窄患者分为对照组 (30 例，行普通球囊扩张)、观察组 (30 例，行紫杉醇涂层球囊扩张)。术后定期随访 6 个月。比较两组患者手术时间、住院时间，术后 6 个月手术成功率、内瘘通畅率、再狭窄率，术前与术后 1 周血管内径、透析血流量、内瘘血管狭窄处流速峰值及血清 MCP-1、VEGF-A、Ang Ⅱ 水平，以及术后 6 个月并发症发生情况。**结果** 相比于对照组，观察组患者的住院时间显著缩短 ( $P<0.05$ )；观察组患者术后 6 个月内瘘通畅率与手术成功率均较对照组显著升高，术后 6 个月再狭窄率显著降低；与术前比，术后 1 周两组患者血管内径、透析血流量显著增大，观察组显著大于对照组；两组患者内瘘血管狭窄处流速峰值及血清 MCP-1、VEGF-A、Ang Ⅱ 水平均显著降低，观察组显著低于对照组 (均  $P<0.05$ )；两组患者手术时间、并发症总发生率比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。**结论** 超声引导下经皮紫杉醇涂层球囊扩张治疗动静脉内瘘狭窄患者，可有效减轻其体内炎症反应，扩张血管内径，降低狭窄血管血流速度，同时增加血流量，提高手术成功率，降低再狭窄率，缩短患者的住院时间，促进病情恢复，且安全性良好。

**【关键词】** 内瘘狭窄；紫杉醇涂层球囊扩张；血液透析；单核细胞趋化蛋白-1；血管内皮生长因子-A；血管紧张素Ⅱ

**【中图分类号】** R322.1+2

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 2096-3718.2023.06.0019.03

**DOI:** 10.3969/j.issn.2096-3718.2023.06.007

动静脉内瘘是血液透析患者建立体外循环的重要血管通路之一，由于天然静脉壁相对比较薄弱，血流量不够作为血液透析使用，通过建立动静脉内瘘，动脉血到静脉以后，静脉壁变厚，静脉壁里面的血流量增加，保证血流量之后，可以使患者血液透析更加顺利。但临床中动静脉内瘘可因反复穿刺、血管钙化、血管内皮损伤而引起血管狭窄，甚至闭塞导致内瘘失去功能，直接影响患者的血液透析和生存质量<sup>[1]</sup>。临床通常采用超声引导下球囊扩张术来实现对血管狭窄部位的矫正，扩张血管，以恢复血管管径正常值，具有创口小、疼痛少等优势，但术后再狭窄率较高<sup>[2]</sup>。紫杉醇能够作用于细胞的有丝分裂间期和有丝分裂期，抑制血管内膜的增生，紫杉醇涂层球囊扩张主要通过将携带紫杉醇的药物释放到血管壁内，避免了金属支架与复合物对患者血管腔造成的影响，降低动静脉内瘘狭窄发生率<sup>[3]</sup>。本研究旨在探讨以超声引导下经皮紫杉醇涂层球囊扩张治疗动静脉内瘘狭窄患者，对其血清单核细胞趋化蛋白-1 (MCP-1)、血管内皮生长因子-A (VEGF-A)、血管紧张素Ⅱ (Ang Ⅱ) 水平的影响，现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 依据随机数字表法将南京鼓楼医院集团宿迁医院 2021 年 12 月至 2022 年 5 月收治的 60 例动静脉内瘘狭窄患者分为对照组 (30 例)、观察组 (30 例)。对照组患者中男性 12 例，女性 18 例；血液透析时间 1~7 年，平均  $(4.61\pm1.12)$  年；年龄 44~75 岁，平均  $(60.31\pm2.01)$  岁；原发疾病：糖尿病肾病、慢性肾炎、狼疮性肾炎、多囊肾分别为 10、13、4、3 例。观察组患者中男性 13 例，女性 17 例；血液透析时间 1~7 年，平均  $(4.59\pm1.05)$  年；年龄 44~76 岁，平均  $(59.89\pm2.11)$  岁；原发疾病：糖尿病肾病、慢性肾炎、狼疮性肾炎、多囊肾分别为 12、15、1、2 例。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )，组间具有可比性。纳入标准：符合《中国血液透析用血管通路专家共识 (第 2 版)》<sup>[4]</sup> 中内瘘狭窄的相关诊断标准者；有一处或多处内瘘吻合口或静脉流出道狭窄病变  $\geq 70\%$  者；病变部位的血管直径在 1.0~2.5 mm 之间，病变长度  $\leq 30$  mm 者等。排除标准：局部病灶血管内有广泛血栓形成者；对紫杉醇

**基金项目：**2021 年度宿迁市指导性科技计划项目 (编号：Z2021100)

**作者简介：**张策，大学本科，主治医师，研究方向：肾内科血管通路。

过敏者；血液透析穿刺难以进行者等。本研究已经院内医学伦理委员会批准，所有患者及家属均签署知情同意书。

**1.2 治疗方法** 所有患者均行经皮血管腔内血管成形术治疗，使用全数字超声显像诊断仪（飞利浦，型号：EPIQ5）对内瘘狭窄血管及需要扩张的血管进行查看，通过 Seldinger 技术在患者肱动脉处实施穿刺，置入血管鞘，注射 50 mL 碘海醇完成数字减影血管造影，明确患者的内瘘狭窄情况。患者取仰卧位，局部麻醉，在超声引导下向距离内瘘吻合口狭窄部位 3 cm 以上进行穿刺，穿刺方向指向狭窄部位。对照组患者行普通球囊扩张，沿穿刺针置入扩张器扩张皮肤及软组织，沿着导丝将球囊插入到血管中，保证血管开口残余狭窄 <30%，球囊与血管直径比为 1：1，球囊扩张分支口时缓慢加压，每隔 3~5 s 加压 1 atm（1 atm=760 mmHg，1 mmHg=0.133 kPa），当压力达到最大时保持 60 s。观察组患者使用紫杉醇药物释放冠脉球囊导管 [贝朗医疗（苏州）有限公司，注册证号 20213030863，型号：5023260C] 进行治疗，在超声引导下，使用穿刺针对穿刺点进行穿刺，放入导丝，沿导丝放入穿刺鞘并拔出导丝，将超滑导丝送入狭窄部位，沿超滑导丝将球囊送至狭窄部位，使用压力泵对球囊进行加压，在最大压力状态下保持 60 s，使用超声检测扩张过程，在狭窄消失、血流通畅之后，拔出球囊、超滑导丝及穿刺鞘，缝扎穿刺口，使用无菌敷料进行覆盖。术后定期随访 6 个月。

**1.3 观察指标** ①观察并比较两组患者手术时间、住院时间及手术成功率（手术成功标准：超声显像诊断仪显示残余狭窄 <30%）、术后 6 个月内瘘通畅率（内瘘通畅率标准：满足血液透析中血流量 >200 mL/min）<sup>[5]</sup>。②使用全数字超声显像诊断仪检测两组患者术前及术后 1 周的血管内径、透析血流量、内瘘血管狭窄处流速峰值。③采集患者术前及术后 1 周清晨空腹静脉血 5 mL，经离心（3 000 r/min，15 min）处理后取血清，血清 MCP-1、VEGF-A、Ang II 水平均使用酶联免疫吸附实验法检测。④观察并比较两组患者术后 6 个月并发症发生情况及再狭窄率，经影像学造影显示血管狭窄 ≥ 30% 判定为再狭窄。

**1.4 统计学方法** 使用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据，经 K-S 检验证实本研究中的计量资料均符合正态分布，以  $(\bar{x} \pm s)$  表示，采用  $t$  检验；计数资料以 [例 (%)] 表示，采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 两组患者手术相关指标比较** 相较于对照组，观察组患者住院时间显著缩短，术后 6 个月内瘘通畅率及手术成功率均显著升高，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ）；两组患者手术时间比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表 1。

表 1 两组患者手术相关指标比较					
组别	例数	手术时间 (h, $\bar{x} \pm s$ )	住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	内瘘通畅 [例 (%)]	手术成功 [例 (%)]
对照组	30	1.72 ± 0.21	3.84 ± 0.46	14(46.67)	22(73.33)
观察组	30	1.68 ± 0.11	3.50 ± 0.41	23(76.67)	28(93.33)
$t/\chi^2$ 值		0.924	3.022	5.711	4.320
$P$ 值		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

**2.2 两组患者血管内径、透析血流量、内瘘血管狭窄处流速峰值比较** 与术前比，术后 1 周两组患者血管内径、透析血流量均显著增大，观察组显著大于对照组；两组患者内瘘血管狭窄处流速峰值均显著降低，观察组显著低于对照组，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），见表 2。

**2.3 两组患者血清 MCP-1、VEGF-A、Ang II 水平比较** 与术前比，术后 1 周两组患者血清 MCP-1、VEGF-A、Ang II 水平均显著降低，观察组显著低于对照组，差异均有统计学意义（均  $P < 0.05$ ），见表 3。

**2.4 两组患者并发症发生率、术后再狭窄率比较** 与对照组相比，术后 6 个月观察组患者的再狭窄率显著降低，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）；两组患者并发症总发生率比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表 4。

3 讨论

超声引导下球囊扩张术已经成为治疗动静脉内瘘狭窄患者的首选治疗方案，但对于狭窄较重的患者，普通球囊扩张术会导致血管弹性回缩，将球囊撤掉之后血管很快还

表 2 两组患者血管内径、透析血流量、内瘘血管狭窄处流速峰值比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	血管内径 (mm)		透析血流量 (mL/min)		内瘘血管狭窄处流速峰值 (cm/s)	
		术前	术后 1 周	术前	术后 1 周	术前	术后 1 周
对照组	30	1.12 ± 0.16	3.26 ± 0.46*	120.13 ± 12.56	252.34 ± 14.26*	543.76 ± 34.58	348.75 ± 32.12*
观察组	30	1.15 ± 0.18	3.82 ± 0.43*	121.35 ± 12.42	301.34 ± 13.13*	555.74 ± 32.57	249.24 ± 23.27*
$t$ 值		0.682	4.871	0.378	13.846	1.381	13.742
$P$ 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与术前比，\* $P < 0.05$ 。

表 3 两组患者血清 MCP-1、VEGF-A、Ang II 水平比较 (pg/mL,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	MCP-1		VEGF-A		Ang II	
		术前	术后 1 周	术前	术后 1 周	术前	术后 1 周
对照组	30	68.85±9.49	60.16±7.23*	293.55±35.26	238.92±30.26*	182.51±5.31	168.34±3.17*
观察组	30	68.91±9.34	51.62±6.17*	295.62±32.17	174.25±27.87*	182.48±5.46	146.82±3.67*
t 值		0.025	4.921	0.238	8.610	0.022	24.305
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与术前比，\*P<0.05。MCP-1：单核细胞趋化蛋白-1；VEGF-A：血管内皮生长因子-A；Ang II：血管紧张素 II。

表 4 两组患者并发症发生率、术后再狭窄率比较 [例 (%)]						
组别	例数	穿刺部位血肿	渗血	手背肿胀	总发生	术后再狭窄
对照组	30	2(6.67)	1(3.33)	1(3.33)	4(13.33)	8(36.36)
观察组	30	1(3.33)	1(3.33)	0(0.00)	2(6.67)	1(3.57)
χ <sup>2</sup> 值					0.185	6.891
P 值					>0.05	<0.05

会回到之前的狭窄状态，因此无法达到理想的治疗效果<sup>[6]</sup>。

紫杉醇是涂层基质的药物活性成分，其与β-微管蛋白微管亚基结合，可抑制动脉平滑肌细胞的增殖和迁移，从而对抗血管内膜增生，因此在应用紫杉醇涂层球囊扩张狭窄的血管时，球囊可以快速释放药物，使药物迅速进入血管壁内，抑制平滑肌增生，预防再次狭窄<sup>[7]</sup>；且紫杉醇涂层球囊扩张不会影响血管壁的生理结构，因此不会削弱血管内皮功能<sup>[8]</sup>。球囊扩张术后增加内瘘有效血流量与降低血管狭窄处的血流速度是手术成功的关键，因此内瘘有效血流量及血管狭窄处血流速度均与患者预后情况有关<sup>[9]</sup>。本研究结果显示，与对照组相比，观察组患者住院时间均显著缩短，术后 6 个月内瘘通畅率与术后手术成功率均显著升高，术后 1 周血管内径显著增大，透析血流量显著升高，血管狭窄处流速峰值显著降低，提示超声引导下经皮紫杉醇涂层球囊扩张治疗动静脉内瘘狭窄患者，可扩张其血管内径，降低狭窄血管血流速度，同时增加血流量，提高手术成功率，缩短患者的住院时间，促进病情恢复。在超声引导下进行紫杉醇涂层球囊扩张术，可以有效预防导丝在血管腔中打折，避免导丝进入侧枝微循环而致使球囊无法达到血管狭窄处的情况<sup>[10]</sup>。

MCP-1 水平升高会增加患者平滑肌细胞的增殖和迁移，引起血管内瘘狭窄；VEGF-A 可以通过提高血浆酶原活化因子的表达，促进细胞外蛋白水解，进而导致新生毛细血管的形成；Ang II 能够通过 Ang II -1 型受体的结合，促使血管内皮细胞的凋亡和血管内膜增生，使血管受损加重，进而导致患者内瘘狭窄情况。本研究结果显示，术后 1 周观察组患者血清 MCP-1、VEGF-A、Ang II 水平及术后 6 个月再狭窄率均显著低于对照组；两组患者并发症总发生率比较，差异无统计学意义，表明超声引导下经皮紫杉醇涂层球囊扩张治疗动静脉内瘘狭窄患者，可有效

减轻其机体内炎症反应，降低再狭窄率，且安全性良好。综上，超声引导下经皮紫杉醇涂层球囊扩张治疗动静脉内瘘狭窄患者，可有效减轻其机体内炎症反应，扩张血管内径，降低狭窄血管血流速度，同时增加血流量，提高手术成功率，降低再狭窄率，缩短患者的住院时间，促进病情恢复，且安全性良好，值得临床应用推广。

参考文献

[1] 刘伟,陈新.球囊扩张术治疗血液透析患者动静脉内瘘流出道狭窄的疗效分析[J].岭南急诊医学杂志,2021,26(6): 667-669.

[2] 朱珏,许建国,谢胜,等.超声引导下经皮球囊扩张术在尿毒症患者动静脉内瘘狭窄治疗中的应用[J].中南医学科学杂志,2020,48(3): 284-287.

[3] 李成洋,陈宏.冠脉内超声引导下紫杉醇药物涂层球囊治疗冠脉支架内再狭窄 30 例近期疗效观察[J].中国基层医药,2019,26(8): 949-951.

[4] 中国医院协会血液净化中心分会血管通路工作组.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.

[5] 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及有效性应用[J].现代科学仪器,2021,38(6): 107-111.

[6] 王蕊,朱莉敏,李静,等.超声引导下动静脉内瘘球囊扩张术在维持性血液透析动静脉内瘘血管狭窄中的应用[J].医学影像学杂志,2020,30(10): 1898-1901.

[7] 刘蓉,马士新,赵钢,等.紫杉醇药物涂层球囊扩张冠状动脉支架内再狭窄病变增加远期管腔面积[J].介入放射学杂志,2017,26(4): 367-369.

[8] 郭佳佳,马胜银,刘莉华,等.药物涂层球囊和普通球囊在自体动静脉内瘘狭窄中的疗效比较[J].蚌埠医学院学报,2022,47(5): 593-595,599.

[9] 徐一丁,朱峥嵘,邹岚,等.药物涂层球囊与普通球囊治疗自体动静脉内瘘狭窄疗效对比的 Meta 分析[J/CD].中国血管外科杂志(电子版),2021,13(4): 341-345.

[10] 李成洋,陈宏.冠状动脉内超声指导下紫杉醇药物涂层球囊用于治疗冠状动脉狭窄 26 例近期临床疗效[J].临床心血管病杂志,2018,34(1): 27-29.