

· 论著 ·

透析动静脉内瘘狭窄PTA术后再狭窄应用高压球囊治疗临床研究*

杜桂英 李岩岩 程艳* 樊一筠 刘冬雨
郑州市第三人民医院肾内科(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 探究高压球囊在透析患者动静脉内瘘狭窄行经皮腔内血管成形术(PTA)后再狭窄中的应用价值。方法 选取2021年2月至2023年1月我院82例行动静脉内瘘狭窄PTA术后再狭窄患者,电脑随机法分为两组,观察组41例采用高压球囊治疗,对照组41例采用普通球囊治疗。比较两组手术一般情况、手术前后狭窄动静脉血流指标[血管峰值流速、横截面积、阻力指数(RI)]、炎症氧化应激指标[C反应蛋白(CRP)、红细胞分布宽度变异系数(RDW-CV)、超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醇(MDA)]、并发症及术后3个月开通率。结果 观察组球囊扩张压力高于对照组,球囊扩张次数、住院天数均少于对照组($P<0.05$);观察组术后3 d血管峰值流速、RI低于对照组,横截面积大于对照组($P<0.05$);术后3 d观察组CRP、RDW-CV、MDA水平低于对照组, SOD水平高于对照组($P<0.05$);观察组术后3个月开通率高于对照组($P<0.05$);两组并发症发生率间差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 透析患者动静脉内瘘狭窄PTA术后再狭窄患者采用高压球囊治疗效果确切,能减少球囊操作次数,提高动静脉开通率,改善狭窄动静脉血流状态,减轻炎症氧化应激反应,促进术后恢复,且具有较高安全性。

【关键词】动静脉内瘘狭窄;经皮腔内血管成形术;高压球囊;普通球囊;手术成功率;炎症氧化应激

【中图分类号】R543.5

【文献标识码】A

【基金项目】2024年度郑州市医学科研项目(ZZYK2024025)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.12.053

A Clinical Study on the Treatment of Restenosis after PTA Operation in Dialysis Patients with Arteriovenous Fistula Stenosis by High Pressure Balloon*

DU Gui-ying, LI Yan-yan, CHENG Yan*, FAN Yi-yun, LIU Dong-yu.

Department of Nephrology, The Third People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: *Objective* To investigate the application value of high-pressure balloon in restenosis after percutaneous transluminal angioplasty (PTA) in dialysis patients with arteriovenous fistula stenosis. *Methods* A total of 82 patients with intravenous fistula stenosis restenosis after PTA operation in our hospital from February 2021 to January 2023 were selected and divided into two groups by computer random method. 41 patients in the observation group were treated with high-pressure balloon, and 41 patients in the control group were treated with ordinary balloon. Compare the general conditions of operation of the two groups, as well as blood flow indexes [peak vessel flow rate, cross-sectional area, resistance index (RI)], inflammatory oxidative stress indexes [C-reactive protein (CRP), coefficient of variation of red blood cell distribution width (RDW-CV), superoxide dismutase (SOD), propylene diol (MDA)], complications and 3-month postoperative patency rate before and after surgery. *Results* The balloon dilation pressure in the observation group was higher than that in the control group, the balloon dilation times and hospitalization days were lower than those in the control group ($P<0.05$). The peak vascular flow rate and RI in observation group were lower than those in control group at 3 days after operation, and the cross-sectional area was higher than that in control group ($P<0.05$). The levels of CRP, RDW-CV and MDA in the observation group were lower than those in the control group, and the level of SOD was higher than that in the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications and the opening rate 3 months after operation between the two groups ($P>0.05$). *Conclusion* The effect of high-pressure balloon treatment on patients with PTA after arteriovenous fistula stenosis in dialysis patients is accurate, which can reduce the frequency of balloon operation, improve the blood flow status of stenosis arteriovenous artery, reduce inflammatory oxidative stress response, promote postoperative recovery, and has a high safety.

Keywords Intra-arteriovenous Fistula Stenosis; Percutaneous Transluminal Angioplasty; High-presSure Balloon; Common Balloon; Operation Success Rate; Inflammatory Oxidative Stress

血液透析是终末期肾病患者有效治疗方式之一,而保障血管通路良好的功能对提高患者生活质量意义重大^[1-2]。动静脉内瘘是目前最理想的血管通路,也是患者首选生命线,但会出现内瘘狭窄不良后果,导致血液透析失败^[3]。经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)是治疗动静脉内瘘狭窄的主要方式,虽有一定疗效但术后仍会出现再狭窄^[4-5]。针对动静脉内瘘狭窄PTA后再狭窄问题,临床主张行二次或多次手术,但普通球囊使用效果欠佳。研究表明,高压球囊能减轻血管内膜损伤,有效改善动静脉内瘘狭窄情况,可最大限度提高手术成功率,减少并发症发生^[6]。本研究旨在探讨普通球囊与高压球囊在动静脉内瘘狭窄PTA后再狭窄中的应用价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究遵循《赫尔辛基宣言》^[7]进行有限元对照分析,并通过我院伦理委员会审核批准。前瞻性选取2021年2月至

2023年1月我院82例行动静脉内瘘狭窄PTA术后再狭窄患者,采用电脑随机法分为两组,各41例。观察组男25例,女16例;年龄38~65岁,平均(52.74 ± 6.13)岁;血液透析时间8~25个月,平均(16.39 ± 4.21)个月;狭窄长度1~5cm,平均(2.87 ± 0.85)cm;透析原因:糖尿病19例,肾血管阻塞9例,多囊肾8例;高血压肾损伤5例。对照组男22例,女19例;年龄40~69岁,平均(54.13 ± 7.08)岁;血液透析时间10~28个月,平均(17.25 ± 3.65)个月;狭窄长度1~6cm,平均(3.08 ± 0.94)cm;透析原因:糖尿病16例,肾血管阻塞10例,多囊肾9例;高血压肾损伤6例。两组基线资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 选例标准

纳入标准:符合《中国血液透析用血管通路专家共识(第2版)》^[8]中提出的动静脉内瘘狭窄的相关诊断,并经影像检查确诊;需要维持性透析患者;狭窄程度超过正常血管的50%;患者或家属签署知情同意书。排除标准:初次动静脉内瘘狭窄患者;

【第一作者】杜桂英,女,主治医师,主要研究方向:慢性肾脏病的诊治。E-mail: 469561396@qq.com

【通讯作者】程艳,女,主任医师,主要研究方向:慢性肾脏病的诊治。E-mail: 13838061610@126.com

合并中央静脉狭窄、人工血管内瘘等复杂性内瘘患者；急性血栓形成的内瘘患者；精神疾病或认知功能障碍患者；血管慢性闭塞患者。

1.3 手术方法 两组患者均需行PTA，患者平卧，外展肢体，采用彩色多普勒超声诊断仪对内瘘吻合口、挠动脉、肱动脉、头静脉进行扫描，明确动静脉狭窄位置，了解狭窄程度。常规消毒铺无菌手术巾，探头佩戴薄膜套再次定位，局部麻醉起效后，于内瘘近心端3~10cm位置穿刺，逆血流方向置入导丝并穿过狭窄处。置入4F血管鞘，导丝将动脉导管引导至吻合口部位或吻合动脉，注入造影剂，充分显示穿刺点吻合口、远心端静脉、附近动静脉，同时血液注入肝素预防血栓形成。超声引导将球囊置入并完全覆盖狭窄段，连接球囊导管，注入适量生理盐水，逐渐加压直至球囊内部压力达到工作压力。球囊达到工作压力维持0.5~1min，回抽压力泵，收缩球囊，反复扩张2~3次。对照组使用普通球囊扩张导管，压力控制在约20atm，观察组使用高压球囊扩张导管，控制在约30atm。扩张结束后，造影检查确认动静脉狭窄程度满意，退出鞘管拔除，穿刺点加压包扎。

1.4 观察指标 (1)手术一般情况：包括操作成功率、球囊扩张压力、球囊扩张次数、住院天数。(2)狭窄动静脉血流指标：采用多普勒超声诊断仪检查术前与术后3 d狭窄动静脉血管峰值流速、横截面积、阻力指数(RI)。(3)炎性氧化应激指标：采集患者术前与术后3 d外周静脉血5mL，采用五类血细胞分析仪检测红细胞分布宽度变异系数(RDW-CV)，化学发光法检测C反应蛋白(CRP)水平，采用邻苯三酚底物法检测超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)，均由本院高年资检验科医师按照仪器及试剂盒说明书完成检测。(4)并发症及术后3个月开通率：并发症包括神经损伤、局部肿胀、出血、气闷等；术后随访6个月观察狭窄动静脉开通情况。

1.5 统计学分析 采用SPSS 25.0对数据进行统计学分析。计数

资料采用(率)表示，采用校正或未校正 χ^2 进行组间比较。计量资料均确认服从正态分布且具备方差齐性，采用(均数±标准差)表示，组间比较采用独立样本t检验，组内比较采用配对t检验。P<0.05表示差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组手术一般情况比较 两组操作成功率比较，差异无统计学意义(P>0.05)，观察组球囊扩张压力高于对照组，球囊扩张次数、住院天数均少于对照组(P<0.05)，见表1。

2.2 两组狭窄动静脉血流指标比较 术前两组血管峰值流速、横截面积、RI比较，差异无统计学意义(P>0.05)；术后3 d两组血管峰值流速、RI较术前下降，观察组低于对照组，横截面积较术前增大，观察组大于对照组(P<0.05)，见表2。

2.3 两组炎性氧化应激指标比较 术前两组CRP、RDW-CV、SOD、MDA水平比较，差异无统计学意义(P>0.05)；术后3 d两组CRP、RDW-CV、MDA水平较术前下降，观察组低于对照组，SOD水平较术前升高，观察组高于对照组(P<0.05)，见表3。

2.4 两组并发症及术后3个月开通率比较 两组并发症发生率比较，差异无统计学意义(P>0.05)；观察组术后3个月开通率高于对照组(P<0.05)，见表4。

表1 两组手术一般情况比较

组别	例数	操作成功率	球囊扩张压力(atm)	球囊扩张次数(次)	住院天数(d)
观察组	41	41(100.00)	30.11±1.36	1.15±0.33	2.18±0.65
对照组	41	37(90.24)	20.58±1.22	1.98±0.37	2.84±0.59
χ^2/t 值		2.365	6.130	10.720	4.814
P值		0.124	<0.001	<0.001	<0.001

表2 两组狭窄动静脉血流指标比较

组别	例数	血管峰值流速(cm/s)		横截面积(mm ²)		RI	
		术前	术后3d	术前	术后3d	术前	术后3d
观察组	41	475.35±28.77	178.77±19.85	3.07±0.39	15.61±1.61	0.69±0.10	0.48±0.08
对照组	41	469.42±31.49	204.31±20.14	3.15±0.44	13.52±1.57	0.71±0.12	0.56±0.09
t值		0.890	5.783	0.871	5.951	0.820	5.591
P值		0.376	0.000	0.386	0.000	0.415	0.000

表3 两组炎性氧化应激指标比较

组别	例数	CRP(mg/L)		RDW-CV(%)		SOD(IU/L)		MDA(mmol/L)	
		术前	术后3d	术前	术后3d	术前	术后3d	术前	术后3d
观察组	41	11.85±2.37	9.12±1.75	15.13±1.17	12.71±1.08	44.37±3.85	61.58±3.55	68.55±4.98	53.77±5.31
对照组	41	12.17±2.51	10.36±1.84	14.98±1.35	13.25±1.19	45.22±4.17	57.36±3.64	70.12±5.07	62.41±5.23
t值		0.594	3.127	0.538	2.151	0.959	5.314	1.415	7.423
P值		0.555	0.003	0.592	0.034	0.341	0.000	0.161	0.000

表4 两组并发症及术后3个月开通率比较n(%)

组别	例数	并发症				术后3个月开通率	
		神经损伤	局部肿胀	出血	气闷		
观察组	41	0(0.00)	1(2.44)	0(0.00)	0(0.00)	1(2.44)	37(90.24)
对照组	41	1(2.44)	2(4.88)	1(2.44)	2(4.88)	6(14.63)	30(73.17)
χ^2 值						2.499	3.998
P值						0.114	0.045

3 讨论

动静脉内瘘狭窄PTA后发生再狭窄的可能性大,若不及时治疗可加重内瘘堵塞,导致血液透析流量大幅下降,影响治疗效果^[9]。为了维持内瘘血管的通畅性,改善患者预后,临床常采用球囊扩张术治疗再狭窄。高压球囊扩张术是介入治疗的常用手段,具有通畅率高、并发症少、使用寿命长、医疗费用低等特点^[10]。本研究通过对比发现,观察组球囊扩张压力高于对照组,球囊扩张次数、住院天数均少于对照组($P<0.05$),可见使用高压球囊可优化手术操作,创伤也较小,更利于患者恢复。分析原因可能在于与普通球囊相比,本研究采用的高压球囊压力约为30atm,能以更少的球囊扩张次数对局部狭窄部位进行挤压扩张,进而减轻对机体的创伤^[11]。刘少朋^[12]等研究认为,输送高压球囊的导丝过弯与跟进能力均较好,能够避免术中血管破裂及血管内膜损伤,可减少术后狭窄闭塞的概率,也可降低并发症发生率,结果也证实高压球囊组术后3个月开通率高于一般球囊组,并发症发生率低于一般球囊组。在本研究中,观察组术后3个月开通率高于对照组,也进一步证实上述结论,而两组并发症总发生率间差异无统计学意义($P>0.05$),与刘少朋等研究存在差异,可能与本研究样本量较少有关。

为了进一步探究高压球囊与普通球囊对动静脉血流的影响,本研究对血管峰值流速、RI及横截面积进行了观察,结果显示术后3d观察组血管峰值流速、RI低于对照组,横截面积大于对照组($P<0.05$),提示相较于普通球囊,高压球囊可有效增大管腔内径,有利于改善血流。考虑原因可能在于高压球囊通过扩大管腔内径使血流量增加,血管峰值流速及RI能够恢复至正常水平^[13]。另外,球囊扩张术属于创伤性操作,不可避免地会对机体造成炎症氧化应激反应^[14]。本研究通过检测两组CRP、RDW-CV、SOD、MDA水平,以探讨高压球囊对机体炎症氧化应激的影响,结果显示术后3d观察组CRP、RDW-CV、MDA水平低于对照组,SOD水平高于对照组($P<0.05$),其原因可能是高压球囊扩张后血栓减少,机体活性氧的生成与清除逐渐恢复平衡,内皮细胞合成的炎性介质也随之减少,因而机体的氧化应激与炎症反应得到缓解^[15]。

综上所述,与普通球囊相比,高压球囊治疗透析患者动静脉内瘘狭窄PTA后再狭窄疗效确切,可优化手术,减轻炎症氧化应激反应,改善狭窄动静脉血流状态,有利于促进术后恢复,且安全性较高。

参考文献

[1] Gaudry S, Grolleau F, Barbar S, et al. Continuous renal replacement therapy versus intermittent hemodialysis as first modality for renal replacement therapy in severe acute kidney injury: a secondary analysis of AKIKI and IDEAL-ICU studies [J]. Crit Care, 2022, 26 (1): 93.

[2] 姚向飞, 权皎洁, 蔡东, 等. 早期穿刺人工血管在终末期肾脏病患者血液透析血管通路中应用的疗效及安全性观察 [J]. 贵州医药, 2022, 46 (3): 360-361.

[3] Lindhard K, Rix M, Heaf JG, et al. Effect of far infrared therapy on arteriovenous fistula maturation, survival and stenosis in hemodialysis patients, a randomized, controlled clinical trial: the FAITH on fistula trial [J]. BMC Nephrol, 2021, 22 (1): 283.

[4] 周青溢, 徐玉祥, 王科峰. 经皮腔内血管成形术后自体动静脉内瘘再狭窄与钙磷代谢紊乱相关性研究 [J]. 中国药物与临床, 2021, 21 (11): 1841-1844.

[5] Lookstein RA, Haruguchi H, Ouriel K, et al. PACT AV access investigators. Drug-coated balloons for dysfunctional dialysis arteriovenous fistulas [J]. N Engl J Med, 2020, 383 (8): 733-742.

[6] 陆光兴, 李桂兰, 徐志坚. 超声引导下高压球囊扩张术在自体动静脉内瘘狭窄/闭塞中的应用价值 [J]. 微创医学, 2020, 15 (2): 183-185.

[7] 张咸伟. 善待临床研究受试者: 从《赫尔辛基宣言》看受试者权益保护 [J]. 中华疼痛学杂志, 2020, 16 (2): 83-84.

[8] 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.

[9] Moreno-Sánchez T, Moreno-Ramírez M, Machancoses FH, et al. Efficacy of paclitaxel balloon for hemodialysis stenosis fistulae after one year compared to high-pressure balloons: a controlled, multicenter, randomized trial [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2020, 43 (3): 382-390.

[10] Yin Y, Shi Y, Cui T, et al. Efficacy and safety of paclitaxel-coated balloon angioplasty for dysfunctional arteriovenous fistulas: a multicenter randomized controlled trial [J]. Am J Kidney Dis, 2021, 78 (1): 19-27.

[11] 迟雁青, 李闫, 郭藏卉, 等. PTA球囊扩张压力对动静脉内瘘狭窄PTA术后通畅率的影响及其危险因素分析 [J]. 解放军医学杂志, 2021, 46 (11): 1085-1091.

[12] 刘少朋, 王洪生, 朱红玉, 等. 高压球囊扩张治疗前臂动静脉内瘘血栓的安全性及有效性 [J]. 局解手术学杂志, 2022, 31 (1): 35-39.

[13] 阮强, 李昭辉, 黄强, 等. Fogarty导管取栓联合高压球囊腔内成形术在老年血液透析患者自体动静脉内瘘狭窄伴血栓形成中的应用 [J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2021, 20 (12): 903-907.

[14] 黄春香, 周建芳, 陈钊霞, 等. 超声引导下球囊扩张术治疗自体动静脉内瘘狭窄的临床观察 [J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2019, 20 (4): 329-331.

[15] 肖雪, 吴海燕, 李蓬, 等. 超声下球囊扩张术对自体动静脉内瘘狭窄患者再狭窄发生率的影响 [J]. 山西医药杂志, 2020, 49 (10): 1254-1256.

(收稿日期: 2023-09-25)

(校对编辑: 姚丽娜)