

· 论著 · 系统性疾病 ·

彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术治疗自体动静脉内瘘狭窄的临床观察

严培* 朱俊军 汪翔

中国人民解放军联勤保障部队第九〇七医院肾内科(福建 南平 353000)

【摘要】目的 分析彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术治疗自体动静脉内瘘狭窄的临床疗效。**方法** 选取本院2021年1月至2022年12月血液透析合并自体动静脉内瘘狭窄的患者(80例)进行研究,依据奇偶号抽签方式划分小组(奇数者入对照组、偶数者入研究组),40例/组。对照组行内瘘修补术治疗,研究组行彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术治疗。对比两组手术成功率、术后内瘘通畅率(术后第6月、术后第12月)、手术前后血流动力学特征指标及术后并发症情况。**结果** 研究组手术成功率(100.00%)较对照组更高(90.00%)($P<0.05$);研究组术后第6月、第12月内瘘通畅率(100.00%、97.50%)均高于对照组(90.00%、82.50%),($P<0.05$);术前两组内瘘血流动力学特征指标对比未体现统计学差异($P>0.05$),术后两组内瘘狭窄处内径、肱动脉血流量、泵控血流量均高于术前、峰值流速低于术前,研究组内瘘狭窄处内径、肱动脉血流量、泵控血流量高于对照组,峰值流速较对照组降低($P<0.05$);研究组术后并发症发生率低于对照组($P<0.05$),分别为2.50%、17.50%。**结论** 彩超引导下经皮腔内球囊扩张血管成形术在处理自体动静脉内瘘狭窄病变中展现出较高的技术成功率及术后血管通畅率,同时显著降低了相关并发症风险。

【关键词】 彩色多普勒超声; 经皮腔内高压球囊扩张血管成形术; 自体动静脉内瘘狭窄

【中图分类号】 R445.1

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.3.062

Clinical Observation of Percutaneous High-pressure Balloon Dilated Angioplasty under Color Doppler Ultrasound Guidance for Autologous Arteriovenous Fistula Stenosis

YAN Pei*, ZHU Jun-jun, WANG Xiang.

Department of Nephrology, The 907th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the People's Liberation Army of China, Nanping 353000, Fujian Province, China

Abstract: Objective To analyze the clinical efficacy of percutaneous transluminal high-pressure balloon angioplasty under color Doppler ultrasound guidance in the treatment of autogenous arteriovenous fistula stenosis. **Methods** A total of 80 patients with hemodialysis complicated by autogenous arteriovenous fistula stenosis were selected from January 2021 to December 2022 in our hospital for the study. Patients were divided into groups based on odd and even lottery numbers (odd numbers in the control group, even numbers in the study group), with 40 patients in each group. The control group underwent fistula repair, while the study group underwent percutaneous transluminal high-pressure balloon angioplasty under color Doppler ultrasound guidance. The surgical success rate, postoperative fistula patency rate (at 6 and 12 months postoperatively), hemodynamic characteristics before and after surgery, and postoperative complications were compared between the two groups. **Results** The surgical success rate in the study group (100.00%) was higher than that in the control group (90.00%) ($P<0.05$). The fistula patency rates at 6 and 12 months postoperatively in the study group (100.00% and 97.50%, respectively) were also higher than those in the control group (90.00% and 82.50%, respectively) ($P<0.05$). There was no statistical difference in the hemodynamic characteristics of the fistula between the two groups before surgery ($P>0.05$). After surgery, the internal diameter of the fistula stenosis site, blood flow volume of the brachial artery, and pump-controlled blood flow volume were all higher in the study group than before surgery, while the peak flow velocity was lower. The internal diameter of the fistula stenosis site, blood flow volume of the brachial artery, and pump-controlled blood flow volume were higher in the study group than in the control group, while the peak flow velocity was lower in the study group than in the control group ($P<0.05$). The incidence of postoperative complications in the study group was lower than that in the control group (2.50% vs. 17.50%, respectively) ($P<0.05$). **Conclusion** Percutaneous transluminal balloon angioplasty under color Doppler ultrasound guidance demonstrates high technical success rates and postoperative vascular patency rates in the treatment of autogenous arteriovenous fistula stenosis, while significantly reducing the risk of related complications.

Keywords: Color Doppler Ultrasound; Percutaneous High-pressure Balloon Dilated Angioplasty; Autologous Arteriovenous Fistula Stenosis

血液透析是目前临床针对尿毒症、急性肾功能衰竭、药物中毒等危急重症的一种治疗方式,该治疗的基本原理是半透膜原理,借助溶质转换以清除患者血液中的代谢废物,进而维持机体内环境酸碱平衡,同时实现多余水分的排出,对于相关疾病的发病率控制、生存期延长及生存质量的提升具有关键性价

值^[1]。动静脉内瘘系经由外科手术操作将外周动脉与浅表血管进行吻合,促使动脉血流导向浅表静脉,既满足血液透析过程中对血流量的生理需求,又便于血管穿刺操作,进而构建血液透析所需的体外循环通路^[2]。动静脉内瘘血栓及狭窄是临床接受透析患者最常见的两种内瘘并发症,内瘘狭窄的典型表现为

【第一作者】 严培,男,副主任医师,主要研究方向:肾内科临床诊疗。E-mail: zhangguangxumr@sina.com

【通讯作者】 严培

血流量降低,内瘘搏动、震颤、杂音完全消失,吻合口血管由弹性状态转化为硬质状态,若未得到及时处理则可直接引起内瘘血栓,由此可见,动静脉内瘘血栓及狭窄不仅会影响患者透析治疗的实施,严重时甚至会威胁患者生命,故尽早通过相关检查评估动静脉内瘘血栓及狭窄意义重大^[3]。内瘘修补术是针对动静脉内瘘狭窄的一种常规治疗手术,是指在吻合口前壁位置切开,清理缝线,并取出血栓,但由于自体动静脉内瘘内部构造复杂,行内瘘修补术多难以取得预期治疗效果^[4]。彩超介导下经皮腔内高压球囊血管成形术作为近年内自体动静脉内瘘狭窄病症的创新性干预手段,凭借其创伤性较小及治疗效果显著等特点在临床上展现出良好应用前景^[5]。本研究纳入80例自体动静脉内瘘狭窄病例,通过彩色多普勒超声引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术进行治疗,并对其临床疗效进行系统性评估与分析如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2021年1月至2022年12月间收治的80例接受血液透析治疗并伴有自体动静脉内瘘狭窄病变的患者作为研究样本,依据奇偶号抽签方式分为两组。统计分析结果显示,两组患者在基线资料方面均衡可比($P>0.05$),见表1。

纳入标准:均行规律血液透析(2次/周),透析时长 >6 个月^[6];均出现内瘘明确血流量不足问题;能够全面供给本次研究涉及的全部信息者。排除标准:精神状态异常者;合并呼吸、心血管、脑血管等相关系统危急重症者;合并癌症者;研究期间死亡者。

1.2 方法 对照组行内瘘修补术治疗:手术开始前对手术区域进行消毒,再予以浸润麻醉,随后在患者近心端扎上止血带,按照自体动静脉内瘘所造成的瘢痕进行切开处理,将手术位置的动静脉暴露后,对吻合口实施切断,在其远端实施切断。再对游离血管长度开展初步评估,确认动脉段满足长度要求后,应用血管夹实施完全阻断,在吻合口前壁位置实施切开术,继而完成缝线清除及血栓清除操作。血管夹解除后,需评估血流恢复情况并确认血流通道畅通。随后采用肝素化生理盐水对静脉端进行冲洗,最后对切口进行规范化处理,并验证内瘘功能完整性,确认手术完成。

研究组行彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术治疗:术前使用Aplio 500型多普勒彩色超声诊断仪开展扫描检查,线阵探头为L14-5WU,选择检查条件为上肢动脉模式,以此确定自体动静脉内瘘狭窄位置并对该区域进行标记。彩色多普勒超声检查全部完成后,医护人员需先对手术区域实施消毒、铺巾等一系列常规术前准备操作,并采用2%利多卡因对

患者进行局部浸润麻醉处理。随后运用Seldinger穿刺技术,从患者手腕部桡动脉进针并向远端穿刺;若初次穿刺因血管狭窄等各类因素未能成功,可选取肘窝上方的头静脉作为替代穿刺部位。穿刺操作达标后,立即置入血管鞘,同时注射2000i肝素以发挥抗凝作用,接着以平缓的速度将导丝经由病变区域送至远端血管。在导丝的引导辅助下,缓慢推送球囊扩张导管,待其精准抵达病变部位后,逐步对球囊施加压力,使病变处血管得以扩张;当球囊扩张导管完全充盈后,需维持该状态60至90秒,确保球囊实现100.00%的扩张程度,临床中可根据患者实际病情,对动静脉内瘘狭窄部位进行多次重复扩张。待血管扩张效果达到临床预期标准后,即可依次取出球囊扩张导管与血管鞘,最后通过局部压迫穿刺点的方式进行止血操作,整个手术流程至此结束。

1.3 观察指标及评价工具 (1)对比两组手术成功率。(2)对比两组术后第6月、第12月内瘘通畅率。(3)对比两组术前、术后第1月血流动力学特征指标,主要包括内瘘狭窄处内径、肱动脉血流量、泵控血流量、峰值流速,采用Aplio 500型多普勒彩色超声诊断仪,检查探头频率设置在10Mhz,检查体位为仰卧位,指挥患者脱去内瘘侧肢体衣物并平放于检查操作台上,随后为超声检查探头涂抹检查耦合剂,对内瘘实施横切、纵切等多个角度扫描并记录。(4)对比两组术后并发症发生情况,包括静脉撕裂、血栓、血肿、静脉破裂。

1.4 统计学方法 选择SPSS 22.0软件对研究内全部数据实施计算处理,以%/例数形式表达计数资料,开展 χ^2 检验;以 $(\bar{x} \pm s)$ 形式表达计量资料,开展t检测,在计算结果显示 $P<0.05$ 时,提示数据差异有统计学分析意义。

2 结果

2.1 对比两组手术成功率 研究组手术成功率较对照组更高($P<0.05$),分别为100.00%、90.00%,见表2。

2.2 对比两组术后内瘘通畅率 研究组术后第6月、第12月内瘘通畅率(100.00%、97.50%)均高于对照组(90.00%、82.50%),($P<0.05$),见表3。

2.3 对比两组术前、术后血流动力学特征指标 术前两组内瘘血流动力学特征指标对比未体现统计学差异($P>0.05$),术后两组内瘘狭窄处内径、肱动脉血流量、泵控血流量均高于术前、峰值流速低于术前,研究组内瘘狭窄处内径、肱动脉血流量、泵控血流量高于对照组,峰值流速低于对照组($P<0.05$),见表4。

2.4 对比两组术后并发症发生情况 研究组术后并发症发生率低于对照组($P<0.05$),分别为2.50%、17.50%,见表5。

表1 两组一般资料对比

组别	例数	性别(例)		年龄	透析时长(个月)	BMI(kg/m ²)
		男	女			
对照组	40	25	15	58.05±6.14	6.56±1.69	23.06±2.72
研究组	40	28	12	58.14±6.24	6.28±1.75	23.24±2.69
χ^2/t	/	0.503		0.065	0.728	0.298
P	/	0.478		0.948	0.469	0.767

表2 对比两组手术成功率(例/%)

组别	例数	手术成功率
对照组	40	36(90.00)
研究组	40	40(100.00)
χ^2	/	4.211
P	/	0.040

表3 对比两组术后内瘘通畅率(例/%)

组别	例数	术后第6月	术后第12月
对照组	40	36(90.00)	33(82.50)
研究组	40	40(100.00)	39(97.50)
χ^2	/	4.211	5.000
P	/	0.040	0.025

表4 对比两组术前、术后血流动力学特征指标

组别	例数	内瘘狭窄处内径(mm)		肱动脉血流量(mL/min)		泵控血流量(mL/min)		峰值流速(cm/s)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
对照组	40	1.51±0.22	3.14±0.33*	185.46±20.47	476.25±50.02*	161.38±17.05	194.78±20.14*	541.85±56.47	335.62±25.56*
研究组	40	1.54±0.24	3.65±0.45*	184.67±20.09	556.23±57.41*	160.87±17.88	233.64±24.86*	540.46±55.83	234.98±25.18*
t	/	0.583	5.780	0.174	6.643	0.131	7.682	0.111	17.740
P	/	0.562	<0.001	0.862	<0.001	0.896	<0.001	0.912	<0.001

注：“*”表示与治疗前数据对比差异有统计学意义(P<0.05)。

表5 对比两组术后并发症发生情况(例/%)

组别	例数	静脉撕裂	血栓	血肿	静脉破裂	总发生率
对照组	40	2	2	2	1	7(17.50)
研究组	40	0	1	0	0	1(2.50)
χ^2	/	/	/	/	/	5.000
P	/	/	/	/	/	0.025

3 讨论

自体动静脉内瘘的构建需借助外科手术操作，通过对患者外周动脉与浅表静脉进行吻合处理，使动脉血液能够顺利流向浅表静脉，进而满足血液透析治疗所需的血流量标准，同时为血管穿刺操作提供便利条件，最终建立起血液透析所需的体外循环系统，为后续透析治疗工作的有序开展奠定基础^[7]。自体动静脉内瘘狭窄是内瘘置入期间最常见的并发症，该并发症可造成透析不完全，严重者可因该并发症出现气促、高钾等并发症，最终可导致内瘘血栓栓塞，彻底失功，因此，自体动静脉内瘘狭窄的治疗一直是临床研究的重点内容^[8-9]。

自体动静脉内瘘狭窄的最常见外科内瘘修补术，是指对内瘘置入术形成的瘢痕处再次切开，对内部堵塞进行去除，进而达到内瘘再通的治疗目的，但该修复方法是一种有创修复方法^[10]；但该手术需在狭窄部位近端重建内瘘，这无疑会浪费部分血管资源，而血管资源对于血透患者来说极为珍贵，原因是长期透析可能造成血管资源耗竭，且新建内瘘仍有发生狭窄的可能性，不仅创伤较大、耗时较长，还可能再次需要置入临时管^[11-12]。随着近年来医疗诊疗技术的不断进步，以及临床学界对自体动静脉内瘘相关研究的持续深化，彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成

形术已逐步应用于临床实践当中。王聪等研究者^[13]指出，采用彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术对自体动静脉内瘘狭窄病症进行治疗，具有操作简便、安全性佳、治疗效果确切的显著优势。王志刚等学者^[14]选取136例入院确诊为自体动静脉内瘘狭窄的患者开展专项研究，其研究结论表明，相较于常规外科手术，超声引导下球囊扩张术更适用于临床自体动静脉内瘘狭窄患者的治疗，可有效降低患者的内瘘自然流量与透析血流量，同时缩小狭窄处的血管内径。本次研究结果显示：研究组手术成功率、术后内瘘通畅率较对照组更高、内瘘血流动力学特征指标优于对照组(P<0.05)，研究结果与王志刚等学者的研究基本一致，相关分析如下：彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术是目前临床针对上述内瘘并发症的一种新型介入术式，是指在彩色多普勒超声引导下通过经皮穿刺血管，置入导丝，沿导丝将球囊输送至血管狭窄病变处，然后使用压力泵打开球囊，将狭窄的病变扩张开过程，利用彩色超声设备装置对球囊扩张进行有效引导，能为内瘘提供充分的扩张，且对血管影响相对较小，故两组手术成功率对比呈现上述差异^[15-16]；同时，该术式可有效降低病患的内瘘自然流量和透析血流量，与此同时还能缩小血管狭窄部位的内径尺寸^[17]。另外，此次研究结果显示：研究组术后并发症发生率低于对照组(P<0.05)，相关分析如下：对比常规手术，彩色多普勒超声引导下的球囊扩张期间血管腔与导丝及球囊导管之间、注水的球囊腔与球囊壁之间均具有良好的回声对比，因此，操作时清楚的显示导丝以及球囊的行进过程，对局部血管与皮肤的损伤较少，微创程度低，术后并发症较少^[18]。本研究存在缺陷：采用短时间跨度横断面调查，结果可能有差异；方便取样80例患者，或存选择偏倚，结果推广性与准确性受限，需扩大样本深入研究。

(下转第 202 页)

胞代谢出现紊乱状态，骨折难以顺利愈合。对绝经后骨质疏松骨折患者实施维生素D补充后，术后7d内通过肌肉注射方式予以额外的维生素D，随后指导患者坚持口服维生素D3滴剂，持续至术后1年，可提供持续性的维生素D补充，使其体内维生素D水平维持充足状态，有效对骨代谢进行改善，进而对骨折的顺利愈合产生促进作用，提升康复效果。不仅如此，对维生素D进行补充后，可促进骨骼有效对钙进行吸收，促进骨密度提升，并对骨组织微结构进行改善，使骨质疏松程度下降，降低脆性，进而使再骨折的发生得到有效预防。

综上所述，在绝经后骨质疏松骨折患者中，补充维生素D可有效对其血清维生素D水平、骨代谢指标进行改善，并进一步提升康复效果，减少再骨折的发生。但此次研究有仅单中心选取86例样本、仅随访12个月等不足，需于多中心对大样本进行选择、行更长期的随访等展开更大规模研究，以对结论作进一步的验证。

参考文献

[1] 黄文亮, 吴淑芬, 周山. mDixon-Quant在原发骨质疏松治疗效果评价中应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(4): 153-155.
 [2] 北京医学会骨科学分会关节外科学组, 翁习生. 老年骨关节炎及骨质疏松症诊断与治疗社区管理专家共识(2023版)[J]. 协和医学杂志, 2023, 14(3): 484-493.
 [3] 杨静怡, 冯雅. 绝经后骨质疏松患者血清25-羟维生素D₃及骨代谢指标与骨折发生的相关性[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(17): 3185-3188.
 [4] 李旭, 闫晓玲, 杜晓洋, 等. 血清同型半胱氨酸, 25羟维生素D与2型糖尿病周围神经病变的相关性[J]. 罕少疾病杂志, 2023(11): 95-97.

[5] 王啸, 李光飞, 魏祺, 等. 骨质疏松性骨折后再骨折防治专家共识[J]. 中华骨科杂志, 2022, 42(17): 1101-1111.
 [6] 刘志鹏, 宋昊, 徐又佳, 等. 老年女性骨质疏松患者髌部骨折的危险因素及骨转换标志物, 髌部骨密度与25-羟基维生素D和雌激素的相关性[J]. 川北医学院学报, 2023, 38(5): 603-607.
 [7] Chandhana M, Jayaprakash S, Sadishkumar K, et al. Effect of a single dose of zoledronic acid on bone mineral density and trabecular bone score in Indian postmenopausal osteoporotic women with and without type 2 diabetes mellitus—a prospective cohort pilot study[J]. Endocrine. 2023, 82(1): 171-180.
 [8] 张萌萌, 林华, 徐又佳, 等. 骨质疏松分级诊疗政策解读及方案专家共识[J]. 中国骨质疏松杂志, 2022, 28(7): 937-941.
 [9] 章振林, 岳华, 李梅, 等. 中国《原发性骨质疏松症诊疗指南(2022版)》要点解读[J]. 诊断学理论与实践, 2023, 22(3): 230-233.
 [10] 刘东欣, 江琴, 俞柯臻. 绝经后骨质疏松症患者血清维生素D和膜联蛋白A2水平变化及其临床意义[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(2): 208-211.
 [11] 郑敏哲, 徐君翔, 冯宗贤. 经皮球囊扩张椎体成形术辅助维生素D治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩骨折的远期疗效分析[J]. 中华内分泌外科杂志, 2022, 16(5): 589-594.
 [12] 赵晓宇, 王晓亮, 高巍, 等. 维生素D联合骨折断端超声定位下冲击波治疗儿童骨折术后延迟愈合的效果及风险因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(13): 2509-2512.
 [13] 束婷婷. 血清25羟维生素D, TRACP-5b, PINP, β-CTX在绝经期骨质疏松病人中的检测意义[J]. 实用老年医学, 2022, 36(12): 1273-1276.
 [14] 付克琴, 赵仓煊, 雷林丹. 维生素D在骨质疏松及骨骼外疾病中的研究进展[J]. 医学综述, 2023, 29(12): 2378-2383.
 [15] 于红波, 杜建文, 晋秀丽, 等. CT联合定量超声在围绝经期女性胸肋关节痛患者骨质疏松症筛查中的应用探讨[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(2): 151-153.

(收稿日期: 2024-07-07)
 (校对编辑: 李清芸)
 (排版编辑: 刘淮嘉)

(上接第 194 页)

综上所述，彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术是针对自体动静脉内瘘狭窄较优质的介入治疗术式，疗效确切且安全性高，值得应用。

参考文献

[1] 刘正亮, 李秀勇, 张继强. 超声引导下经皮腔内血管成形术在血液透析患者动静脉内瘘狭窄中的应用[J]. 分子影像学杂志, 2021, 44(6): 974-977.
 [2] LINGGE ZHANG, ZHANGHUA WANG, SHASHA LI, et al. The potential roles of CHI3L1 in failed autologous arteriovenous fistula in end-stage renal disease[J]. The Tohoku Journal of Experimental Medicine, 2023, 259(3): 253-261.
 [3] STAVROS SPILIOPOULOS, IOANNIS E. GIANNIKOURIS, KONSTANTINOS KATSANOS, et al. VOLume flow assistance for optimizing outcomes of dysfunctional autologous arteriovenous fistula Angioplasty: the VOLA Pilot Study[J]. European Radiology, 2022, 32(1): 368-376.
 [4] 甘茂, 赵霞, 王哲, 等. 自体动静脉内瘘狭窄病变经皮腔内球囊扩张血管成形术后初级通畅时间的影响因素[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2023, 9(5): 531-535.
 [5] 张策, 周飞红, 徐晓宏, 等. 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临床效果[J]. 中国医药导报, 2023, 20(25): 107-110.
 [6] 孙浩, 胡良柱, 刘杨东, 等. 球囊扩张治疗血液透析血管通路狭窄时所需球囊压力分析[J]. 中国血液净化, 2021, 20(9): 624-627.
 [7] SPILIOPOULOS STAVROS, GIANNIKOURIS IOANNIS E., KATSANOS KONSTANTINOS, et al. VOLume flow assistance for optimizing outcomes of dysfunctional autologous arteriovenous fistula Angioplasty: the VOLA Pilot Study[J]. European Radiology, 2021, 32(1): 368-376.

[8] 迟雁青, 李闯, 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.
 [9] 马孝芬, 刘乃全, 高树熹, 等. 超声引导下经皮球囊扩张血管成形术治疗自体动静脉内瘘狭窄的自身对照研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2021, 32(8): 561-564.
 [10] 刘大鹏, 任补元, 张佳佑, 等. 动静脉内瘘重建术与经皮球囊扩张术在老年自体动静脉内瘘狭窄患者中的临床应用[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2021, 20(12): 885-888.
 [11] 余灵安, 胡卫民, 傅雪琴, 等. 内瘘双痿重建术等3种术式治疗动静脉内瘘I型狭窄的效果比较[J]. 浙江医学, 2023, 45(6): 632-634.
 [12] 王清. 超声引导下经皮球囊扩张术应用于血管通路狭窄治疗的效果观察[J]. 中国血液净化, 2023, 22(9): 698-700, 714.
 [13] 王聪, 冯波, 吴蓉. 彩超引导下经皮腔内高压球囊扩张血管成形术治疗自体动静脉内瘘狭窄的效果分析[J]. 中国实用医药, 2022, 17(23): 75-77.
 [14] 王志刚, 翟亚丽, 李玉倩, 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效果分析[J]. 生命科学仪器, 2022, 20(z1): 41, 43.
 [15] 黎淮, 闫军放, 张丹凤, 等. 超声引导下动静脉内瘘球囊扩张术疗效及通畅率影响因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(16): 3122-3125, 3136.
 [16] 代恩, 何小勤, 杨敏, 等. 超声引导经皮腔内血管成形术治疗自体动静脉内瘘狭窄的效果[J]. 介入放射学杂志, 2023, 32(3): 258-261.
 [17] 刘小玲. B超引导下动静脉内瘘球囊扩张成形术在自体动静脉内瘘狭窄患者中的应用效果[J]. 中外医学研究, 2023, 21(25): 63-66.
 [18] 邢海南. 超声引导下经皮球囊扩张术治疗血析自体动静脉内瘘狭窄的临床疗效及患者生活质量观察[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(7): 188-190.

(收稿日期: 2024-01-18)
 (校对编辑: 李清芸)
 (排版编辑: 刘淮嘉)