

·临床研究 Clinical research·

切割球囊扩张治疗自体动静脉内瘘复发性狭窄的临床疗效

陈佳佳, 倪其泓, 朱经谱, 王伟仑, 杨硕菲, 赵意平, 张 岚

【摘要】 目的 评估切割球囊扩张治疗自体动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF)复发性狭窄的安全性及有效性。**方法** 对 2020 年 1 月至 2021 年 2 月期间上海交通大学医学院附属仁济医院 43 例采用切割球囊治疗 AVF 复发性狭窄患者的临床资料进行回顾性分析, 评价其技术成功率、临床成功率、术后 6 个月和 12 个月的一期通畅率和二期通畅率。**结果** 43 例患者总共有 50 处病变, 其中 36 例(83.7%)患者为 1 处狭窄病变, 7 例(16.3%)患者为 2 处狭窄病变。42 例患者取得技术成功, 技术成功率和临床成功率均为 97.7%(42/43), 术后平均随访时间为(16.2±5.8)个月, 术后 6 个月和 12 个月的一期通畅率为 86.0%和 76.7%, 术后 6 个月和 12 个月的二期通畅率均为 100%。**结论** 切割球囊扩张治疗 AVF 复发性狭窄安全且有效。

【关键词】 自体动静脉内瘘; 切割球囊; 复发性狭窄; 临床疗效

中图分类号: R692.5 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2023)-06-0565-04

Clinical efficacy of cutting balloon angioplasty in the treatment of recurrent stenosis of autologous arteriovenous fistula CHEN Jiaquan, NI Qihong, ZHU Jingpu, WANG Weilun, YANG Shuofei, ZHAO Yiping, ZHANG Lan. Department of Vascular Surgery, Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China

Corresponding author: ZHANG Lan, E-mail: lucky200207@aliyun.com

【Abstract】 Objective To evaluate the safety and effectiveness of percutaneous transluminal angioplasty by using cutting balloon in the treatment of recurrent stenosis of autologous arteriovenous fistula (AVF). **Methods** The clinical data of 43 patients with recurrent stenosis of autologous AVF, who were treated with cutting balloon angioplasty at the Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University of China between January 2020 and February 2021, were retrospectively analyzed. The technical success rate, clinical success rate, and postoperative 6-month, 12-month primary patency and secondary patency rate were evaluated. **Results** A total of 50 lesions were detected in the 43 patients, among them one stenosis lesion was detected in 36 patients(83.7%), and 2 lesions were detected in 7 patients(16.3%). Technical success was achieved in 42 patients. Both the technical success rate and clinical success rate were 97.7%(42/43). The mean follow-up time was(16.2±5.8) months. The postoperative 6-month and 12-month primary patency were 86.0% and 76.7% respectively, and both the postoperative 6-month and 12-month secondary patency rate were 100%. **Conclusion** For the treatment of recurrent stenosis of autologous AVF, percutaneous transluminal angioplasty by using cutting balloon is safe and effective. (J Intervent Radiol, 2023, 32: 565-568)

【Key words】 autologous arteriovenous fistula; cutting balloon; recurrent stenosis; clinical efficacy

自体动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF)的并发症率低、通畅率高, 是终末期肾病患者首选的血液透析通路。血管狭窄是 AVF 最常见的并发症之一, 可引起透析血流量下降、透析静脉压升高、

穿刺困难等情况发生^[1]。经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)是 AVF 狭窄首选的治疗方式, 具有安全、微创、有效的特点, 但有 50%以上的患者在术后 12 个月内会发生

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2023.06.009

基金项目: 国家自然科学基金(82000447), 上海交通大学医学院附属仁济医院培育基金(PYII-17-012), 仁济医院科研种子基金(RJZZ19-10)

作者单位: 200127 上海 上海交通大学医学院附属仁济医院血管外科

通信作者: 张 岚 E-mail: lucky200207@aliyun.com

再狭窄^[2]。对于复发性狭窄的患者,再次使用普通或高压球囊扩张的通畅率明显下降,平均通畅时间仅为 3 个月^[3]。国外文献报道切割球囊扩张可以提高 PTA 治疗的通畅率^[4],但在国内应用尚少,本研究总结采用超声引导下切割球囊扩张治疗 AVF 复发性狭窄的临床疗效,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析上海交通大学医学院附属仁济医院血管外科 2020 年 1 月至 2021 年 2 月期间应用切割球囊治疗 AVF 复发性狭窄的 43 例患者临床资料,其中男性 26 例(60.5%),女性 17 例(39.5%),平均年龄(65.4±12.9)岁;41 例为前臂桡动脉-头静脉 AVF,2 例为肘部肱动脉-正中静脉 AVF,所有患者的介入治疗均在超声引导下进行。

患者的入选标准:①年龄 18~80 岁;②超声检查发现血管狭窄>50%,且合并至少 1 项临床表现(透析血流量下降、静脉压升高、动脉瘤形成或血透时穿刺困难);③既往曾行普通或高压球囊扩张治疗的靶病变再次发生狭窄;④全身情况可耐受手术。排除标准:①AVF 破裂出血或合并感染;②患者预期寿命小于 12 个月;③患者 6 个月内有肾移植计划;④患者不愿意行 PTA 治疗,拒绝签署知情同意书。

1.2 治疗方法

(1)术前评估:患者术前行彩色多普勒超声检查,评估 AVF 供血动脉、吻合口邻近血管、穿刺段静脉以及流出道静脉的血管直径、流速、病变部位、狭窄程度和肱动脉流量。入院后完善术前检查,包括血常规、出凝血功能、静脉血气、心电图等,评估患者全身情况。

(2)术中操作:所有患者的介入治疗均在超声引导下进行,常规选择静脉入路,穿刺置入 6 F 血管鞘(泰尔茂,日本),予以肝素 1 250 U 进行肝素化,采用 0.018"导丝开通病变部位,沿导丝置入切割球

囊(波士顿科学,美国)对病变部位进行扩张,球囊直径参考正常血管直径,扩张时逐步增加球囊压力,在病变部位完全打开后维持 120~150 s,扩张后再次行超声检查,测量血管直径、流速和肱动脉流量(图 1),穿刺点采用荷包缝合止血,术后常规不予以抗凝治疗。

(3)术后随访:术后 1 周门诊随访,注意 AVF 震颤情况,并行超声检查,其后每 3 个月定期超声随访,测量血管直径、流速、肱动脉流量,并判断是否存在血管狭窄、血栓形成或其他并发症,如出现 AVF 震颤减弱或消失、透析血流量下降、静脉压升高等情况,则立即返院行超声检查,随访时间截止至 2022 年 2 月。

1.3 评价标准

技术成功的定义为切割球囊完成扩张且超声检查残余狭窄<30%;术中并发症定义为手术过程中出现的不良事件,包括血管破裂出血、限流性夹层、急性血栓形成等;临床成功的定义为术后至少成功完成 1 次双针法穿刺血透,并且血液透析的流量正常。一期通畅的定义为超声随访未发现>50%的血管狭窄,且无临床驱动的再次干预;二期通畅的定义为无 AVF 手术重建、弃用内瘘或失访。

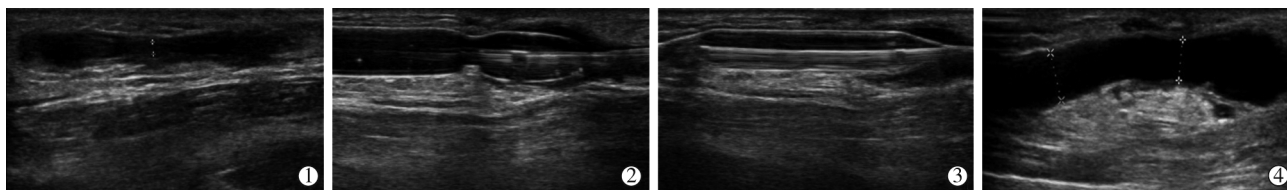
1.4 统计方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析,正态分布的计量资料以均数±标准差表示,偏态分布的计量资料以中位数表示,一期和二期通畅率采用 Kaplan-Meier 曲线计算, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗结果

纳入研究的 43 例患者总共有 50 处血管狭窄病变,其中 36 例(83.7%)患者为 1 处病变,7 例(16.3%)患者为 2 处病变,术前平均肱动脉流量为(220±126) mL/min。病变部位、既往治疗数量、使用球囊数量及直径见表 1。其中 7 例(16.3%)患者治疗过程中首先使用高压球囊扩张,但球囊无法完全打



①术前超声示吻合口近端头静脉重度狭窄,血管直径 1.3 mm;②采用 6 mm×40 mm 高压球囊扩张,球囊压力至 24 atm,球囊仍无法完全打开;③更换 6 mm×20 mm 切割球囊扩张至 8 atm,球囊完全打开,扩张 120s;④复查超声靶病变处未见明显残余狭窄,血管直径 4.9 mm

图 1 切割球囊扩张治疗自体动静脉内瘘复发性狭窄病例

开,扩张后存在明显残余狭窄,再次使用切割球囊扩张均获成功,另 36 例(83.7%)患者直接使用切割球囊进行扩张。43 例介入治疗的患者中 42 例获得技术成功,技术成功率为 97.7%(42/43);1 例患者技术失败,该患者存在 2 处狭窄病变,在切割球囊第 2 次扩张时发生球囊破裂及扩张部位限流性夹层,改行动静脉痿重建。技术成功的 42 例患者术后血液透析均恢复正常,临床成功率为 97.7%(42/43),术后平均肱动脉流量为 $(1\,227\pm 480)$ mL/min,围手术期 30 d 内无急性血栓发生,临床成功率为 97.7%(42/43)。

表 1 病变及治疗情况

病变及治疗情况	结果
病变数量	
1 处	36 例(83.7%)
2 处	7 例(16.3%)
病变部位	
流入道动脉	4 例(8.0%)
吻合口	30 例(60.0%)
穿刺段静脉	11 例(22.0%)
流出道静脉	5 例(10.0%)
既往治疗次数	
1 次	24 例(55.8%)
2 次	12 例(27.9%)
≥3 次	7 例(16.3%)
使用球囊数量	
1 个球囊	36 例(83.7%)
2 个球囊	7 例(16.3%)
使用球囊直径	
5 mm	21 例(48.8%)
6 mm	18 例(41.8%)
7 mm	4 例(9.3%)
术中并发症	
无	42 例(97.7%)
有	1 例(2.3%)

2.2 随访结果

42 例治疗成功的患者均获得随访,随访期间 4 例患者死亡,3 例死于心脑血管事件,1 例死于肺部感染,死亡前患者均正常使用 AVF 进行血液透析,无手术相关死亡。术后平均随访时间为 (16.2 ± 5.8) 个月,术后 6 个月和 12 个月的一期通畅率为 86.0%和 76.7%,术后 6 个月和 12 个月的二期通畅率均为 100%。随访期间共有 10 例患者的靶病变发生再次狭窄,狭窄程度均大于 50%,再狭窄的平均时间为 (7.1 ± 2.8) 个月,中位时间为 6 个月,再狭窄的 10 例患者均再次行超声引导下 PTA 治疗,其中 7 例治疗时使用药物球囊,其余 3 例使用高压球囊,均获成功。

3 讨论

血液透析通路血管狭窄的治疗主要包括腔内介入和开放手术^[5],国内外指南均推荐 PTA 作为 AVF 狭窄的首选治疗方法,其优势在于微创、短期疗效好、保留患者血管资源等^[6]。但是普通或高压球囊 PTA 术后 6 个月的再狭窄率超过 50%,大部分患者在术后 6 个月内需要再次干预。对于复发性狭窄的患者,再次使用普通或高压球囊扩张的通畅率明显下降,Phang 等^[7]报道复发性狭窄患者再次扩张,术后 3 个月和 6 个月的一期通畅率仅为 52.4%和 15.6%,平均通畅时间仅为 3 个月,长期的临床疗效并不满意。

切割球囊扩张的特点是低压定向切割扩张,球囊表面有 3~4 把切割刀片,扩张时刀片可以定向切割病变部位,降低了球囊扩张所需的压力,减少了血管内膜损伤,从而延缓内膜增生导致的再狭窄。Wu 等^[8]报道了 1 220 例切割球囊扩张治疗 AVF 狭窄的回顾性分析,术后 3 个月和 6 个月的靶病变一期通畅率为 88.6%和 71.4%,明显优于高压球囊的 62.9%和 42.9%。Saleh 等^[9]报道了一项前瞻性研究纳入了 623 例患者,结果显示切割球囊治疗 AVF 狭窄组术后 6 个月和 12 个月的一期辅助通畅率为 84%和 70%,均显著高于普通球囊组的 55%和 46%。上述文献报道的切割球囊治疗 AVF 狭窄绝大部分为原发性病变,本研究中切割球囊扩张治疗 AVF 复发性狭窄术后 6 个月和 12 个月的一期通畅率为 86.0%和 76.7%,与国外切割球囊治疗原发性病变的结果相近,说明切割球囊的低压定向切割扩张可以提高 AVF 狭窄的通畅率,对于原发性病变和复发性病变,疗效均满意。

切割球囊的另一大优势是可以解除由于球囊无法完全打开导致的残余狭窄。残余狭窄是导致 PTA 治疗效果不佳的重要因素,对于顽固性狭窄,普通或高压球囊无法完全打开,导致扩张不完全,残余狭窄大于 30%被认为技术失败,明显影响通畅率。熊晓玲等^[10]报道切割球囊治疗常规球囊扩张失败的技术成功率为 86.7%。本研究中有 7 例患者首次采用高压球囊扩张,在球囊压力达到 24 atm 时仍无法完全打开,在更换切割球囊后均治疗成功。以上结果证明,切割球囊针对普通或高压球囊扩张技术失败的患者,有较高的技术成功率和良好的通畅率,在临床上如遇到普通或高压球囊扩张时无法完全打开或明显残余狭窄,推荐使用切割球囊扩张。

药物球囊近年来同样被应用于 AVF 狭窄的治

疗,其作用机制是通过球囊表面的紫杉醇等药物起到抑制内膜增生、抗再狭窄的治疗效果^[11]。近年来有多项临床研究报道,其通畅率优于普通或高压球囊扩张^[12]。但药物球囊是建立在普通或高压球囊充分预扩的前提下,无法解决残余狭窄的问题。对于 AVF 复发性狭窄,普通或高压球囊扩张发生残余狭窄的比例更高,因此我们认为切割球囊可作为首选。在药物球囊使用前,也可采取切割球囊先进行扩张,将切割球囊低压减少血管损伤、解除残余狭窄和药物球囊抑制内膜增生的优势相结合,进一步提高通畅率。

本研究中,1 例患者在切割球囊扩张过程中发生了球囊破裂,分析原因可能是由于该患者存在 2 处病变,扩张第 1 处病变时未发生球囊破裂,但球囊回收时表面的刀片未完全回到原位,扩张第 2 处病变时刀片损伤了球囊表面,导致了球囊破裂的发生,因此在使用切割球囊扩张多处病变时,应注意在球囊充分回收后再移动球囊。本研究所有治疗的患者中,均无血管破裂发生,说明在选择合适直径的切割球囊情况下,使用切割球囊治疗 AVF 狭窄具有良好的安全性。

本研究存在以下不足之处,首先是单中心回顾性研究,没有与普通或高压球囊进行对比,其次随访时间尚短,缺乏 12 个月以上的随访结果,因此切割球囊治疗 AVF 复发性狭窄的临床疗效还有待大样本前瞻性研究来验证。

综上所述,超声引导下切割球囊扩张治疗 AVF 复发性狭窄安全且有效,术后 6 个月和 12 个月的一期通畅率结果满意。

[参 考 文 献]

[1] 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: 365-381.

- [2] 倪其泓,赵意平,吕 磊,等. 超声引导下经皮腔内血管成形术治疗动静脉瘘成熟不良的日间模式与临床疗效[J]. 中华医学杂志, 2021, 101:416-420.
- [3] 倪其泓,张 岚. 血透通路再狭窄的治疗进展[J]. 临床外科杂志, 2020, 28:590-592.
- [4] Aftab SA,Tay KH,Irani FG,et al. Randomized clinical trial of cutting balloon angioplasty versus high - pressure balloon angioplasty in hemodialysis arteriovenous fistula stenoses resistant to conventional balloon angioplasty[J]. J Vasc Interv Radiol, 2014, 25:190-198.
- [5] 牛鹿原,张福先. 透析通路再狭窄不同手术处理[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25:771-773.
- [6] Ikizler TA,Burrowes JD,Byham-Gray LD,et al. KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update[J]. Am J Kidney Dis, 2020, 76:S1-S107.
- [7] Phang CC,Tan RY,Pang SC,et al.Paclitaxel - coated balloon in the treatment of recurrent dysfunctional arteriovenous access, real-world experience and longitudinal follow up[J]. Nephrology (Carlton), 2019, 24:1290-1295.
- [8] Wu CC,Lin MC,Pu SY,et al. Comparison of cutting balloon versus high - pressure balloon angioplasty for resistant venous stenoses of native hemodialysis fistulas[J]. J Vasc Interv Radiol, 2008, 19:877-883.
- [9] Saleh HM,Gabr AK,Tawfik MM,et al.Prospective, randomized study of cutting balloon angioplasty versus conventional balloon angioplasty for the treatment of hemodialysis access stenoses[J]. J Vasc Surg, 2014, 60:735-740.
- [10] 熊晓玲,冯 剑,陆明晰,等. 切割球囊治疗常规球囊扩张失败的动静脉内瘘狭窄[J]. 中华肾脏病杂志, 2015, 31:658-662.
- [11] Ren H,Zhuang J,Li X,et al. Avoiding revascularization strategy versus revascularization with drug-coated balloon for the treatment of superficial femoral artery occlusive disease[J]. J Interv Med, 2021, 4:87-93.
- [12] Lookstein RA,Haruguchi H,Ouriel K,et al.Drug-coated balloons for dysfunctional dialysis arteriovenous fistulas[J]. N Engl J Med, 2020, 383:733-742.

(收稿日期:2022-04-28)

(本文编辑:茹 实)