

· 老年人周围血管疾病诊治专栏 ·

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

刘大鹏¹, 任补元², 张佳佑¹, 梁越^{2*}

(¹ 内蒙古医科大学研究生院, 呼和浩特 010110; ² 内蒙古自治区人民医院血管外科, 呼和浩特 010010)

【摘要】目的 对比研究动静脉内瘘重建术与经皮球囊扩张术(PTA)在自体动静脉内瘘(AVF)狭窄的老年高血压透析患者中的临床应用。**方法** 回顾性分析2019年2月至2020年2月于内蒙古自治区人民医院血管外科因需进行血液透析治疗而实施AVF手术,术后发生AVF狭窄的老年高血压肾病23例患者的临床资料,根据手术方式不同分2组。对照组患者10例,行动静脉内瘘重建术;试验组患者13例,行PTA术。对比2组患者的一般资料、手术成功率及术后6个月AVF重建率等指标。采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析。组间比较分别采用 t 检验、Mann-Whitney检验及 χ^2 检验。**结果** 对照组成功率80.00%(8/10),试验组成功率84.61%(11/13),差异无统计学意义($P>0.05$);试验组与对照组AVF重建率[61.54%(8/13)和40.00%(4/10)]、手术创口长度[(3.10±1.76)和(35.00±11.60)mm]、手术时间[(0.90±0.60)和(1.50±0.40)h]、术中出血量[10(9,11)和30(20,50)ml]、造影剂使用量[(50.00±25.17)和(8.13±3.34)ml]比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** PTA在治疗老年高血压肾病患者AVF狭窄的疗效不劣于动静脉内瘘重建术,PTA血运重建率更高。

【关键词】 老年人;自体动静脉内瘘;高血压;肾衰竭

【中图分类号】 R654.4

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.12.186

Clinical application of arteriovenous fistula reconstruction and percutaneous transluminal angioplasty in elderly patients with stenosis of autogenous arteriovenous fistula

LIU Da-Peng¹, REN Bu-Yuan², ZHANG Jia-You¹, LIANG Yue^{2*}

(¹ Graduate School, Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010110, China; ² Department of Vascular Surgery, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot 010010, China)

【Abstract】 Objective To compare the efficacy of arteriovenous fistula reconstruction and percutaneous transluminal angioplasty (PTA) balloon dilatation in the treatment of stenosis in autologous arteriovenous fistula (AVF) in elderly hemodialysis patients with hypertension. **Methods** A retrospective analysis was performed on the 23 elderly patients with hypertensive nephropathy who underwent AVF surgery due to hemodialysis treatment and then developed stenosis in the fistula in the Vascular Surgery Department of the People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region from February 2019 to February 2020. They were divided into 2 groups, receiving arteriovenous fistula reconstruction (control group, $n=10$) and PTA (study group, $n=13$), respectively. The general data, surgical success rate and AVF reconstruction rate in 6 months after operation were compared between the 2 groups. SPSS statistics 22.0 was used for data analysis. Data comparison between two groups was performed using student's t test, Mann-Whitney test or Chi-square test depending on date type. **Results** The success rate was 80% (8/10) in the control group and 84.61% (11/13) in the study group, with no statistical difference between the two groups ($P>0.05$). Significant differences were observed in the reconstruction rate of AVF [61.54% (8/13) vs 40% (4/10)], size of wound [(3.10±1.76) vs (35.00±11.60) mm], operation time [(0.90±0.60) vs (1.50±0.40) h], intraoperative blood loss [10 (9, 11) vs 30 (20, 50) ml] and amount of contrast agent used [(50.00±25.17) and (8.13±3.34) ml] between the study group and control group (all $P<0.05$). **Conclusion** The efficacy of PTA is not inferior to arteriovenous fistula reconstruction in the treatment of AVF stenosis in elderly patients with hypertensive nephropathy, and PTA has higher revascularization rate.

【Key words】 aged; autogenous arteriovenous fistula; hypertension; chronic renal failure

This work was supported by the Natural Science Foundation of Inner Mongolia Autonomous Region (2017MS0842).

Corresponding author: LIANG Yue, E-mail: nmgliangyue@126.com

收稿日期: 2021-05-25; 接受日期: 2021-09-28

基金项目: 内蒙古自然科学基金项目(2017MS0842)

通信作者: 梁越, E-mail: nmliangyue@126.com

自体动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF)因其开放性较好、感染率和死亡率较低,是透析患者首选的通路^[1]。内瘘狭窄是 AVF 术后最常见的并发症^[2]。而老年高血压肾病患者血管壁硬化,血管顺应性降低,建立的 AVF 更易发生狭窄导致其功能障碍^[3]。AVF 狭窄的好发部位为吻合口及其毗邻静脉,其次为近心端动脉或静脉。动静脉内瘘重建术和经皮球囊扩张术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)是解决 AVF 狭窄的两种主要方法,随着微创介入技术的发展,经 PTA 治疗的患者也逐渐增多,有研究认为 PTA 术后的一期通畅时间长达 7.8 个月^[4]。对于老年高血压肾病 AVF 狭窄患者,动静脉内瘘重建术与 PTA 两种术式的近远期疗效研究较少,本研究选取实施动静脉内瘘重建术或 PTA 治疗的高血压肾病 AVF 狭窄患者,拟评估两种术式的临床效果,报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2019 年 2 月至 2020 年 2 月于内蒙古自治区人民医院就诊的 AVF 狭窄 23 例患者的临床资料,其中男性 9 例,女性 14 例。所选患者均由肾内科诊断为高血压肾病并开始血液透析治疗,在血管外科实施自体头静脉与桡动脉端侧吻合动静脉内瘘成形术,后期因 AVF 吻合口近心端头静脉狭窄实施动静脉内瘘重建术或 PTA 术。根据手术方式不同将患者分为 2 组。试验组患者 13 例,采用 PTA 术,其中男性 5 例,女性 8 例;对照组患者 10 例,采用动静脉内瘘重建术,其中男性 4 例,女性 6 例。

纳入标准:血流量 < 200 ml/min,血管超声提示近吻合口狭窄 > 50%。排除标准:严重高血压或心脏疾病无法实施手术。

1.2 方法

1.2.1 动静脉内瘘重建术 术前 AVF 通路造影,明确 AVF 通路情况及近心端头静脉狭窄部位并标记,由原术者在原切口处使用 1%利多卡因局部麻醉后纵行切开皮肤,逐层分离皮下组织,显露原动静脉内瘘吻合口并向近心端分离出头静脉及桡动脉,于狭窄上方横断头静脉,结扎近吻合口头静脉断端。修剪近心端头静脉,并在相应位置切开桡动脉侧壁约 7 mm,与头静脉行端侧吻合。

1.2.2 PTA 术 首先使用数字减影血管造影机进行 AVF 造影,穿刺点 2%利多卡因局部麻醉,在瘘口近心端静脉侧逆穿,推入造影剂造影完整显示动静

脉内瘘通路(图 1)。在确定原动静脉内瘘吻合口并测量记录头静脉狭窄长度后准备实施 PTA 术,经留置静脉针给予肝素滴入 60 U/kg,根据 AVF 头静脉狭窄处的内径及狭窄长度选择合适直径(4~6 mm)及长度(60~80 mm)的美敦力一次性 PTA 球囊扩张导管,将球囊扩张导管覆盖狭窄部位后开始扩张,持续 2 min,压力维持在 6080~10640 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),如初次扩张效果不理想,可重复扩张 2~3 次。将球囊导管撤除后,经造影导管再次造影确认扩张效果(图 2)。PTA 治疗后穿刺点给予压迫止血,无菌敷料覆盖穿刺点。



图 1 PTA 术前血管造影

Figure 1 Angiography before PTA

Arrow shows stenosis. PTA: percutaneous transluminal angioplasty.

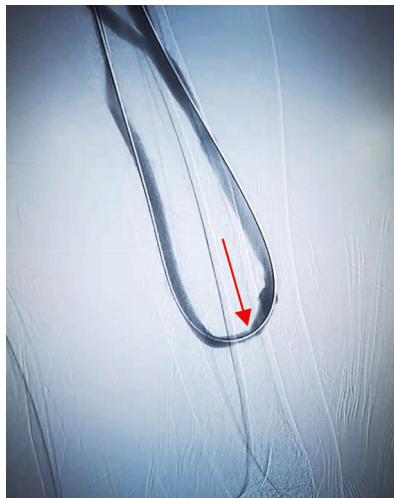


图 2 PTA 术后血管造影

Figure 2 Angiography after PTA

Arrow shows the expansion of the stenosis.

PTA: percutaneous transluminal angioplasty.

1.2.3 PTA或动静脉内瘘重建术成功标准 手术成功标准为术后造影证实血管狭窄<30%,满足血液透析中血流量>200 ml/min;临床成功标准为内瘘触及震颤,听诊杂音响亮,可进行有效血透2~3次/周,维持>1个月。

1.3 统计学处理

采用SPSS 22.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用t检验;非正态分布的计量资料,用中位数(四分位数间距)[$M(Q_1, Q_3)$]表示,采用Mann-Whitney检验。计数资料用例数(百分率)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者一般资料比较

2组患者一般资料及AVF通路病变特点比较,差异无统计学意义($P > 0.05$;表1)。随访至2020年8月或再次出现透析中血流量下降至需要干预时则随访结束。随访期间患者未发生与手术相关的不良临床事件。

表1 2组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

Item	Study group (n=13)	Control group (n=10)
Male/Female(n)	5/8	4/6
Age (years, $\bar{x} \pm s$)	57.0±9.6	61.8±9.6
SBP (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	155.5±16.7	150.6±17.9
DBP (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	95.5±12.8	91.4±14.1
First AVF(months, $\bar{x} \pm s$)	11.1±9.4	7.9±6.1
Blood calcium (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	2.11±0.17	2.16±0.21
Blood phosphorus (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.93±0.39	2.01±0.45
Use time of AVF (months, $\bar{x} \pm s$)	4.69±1.11	3.35±0.85
Length of narrow (mm, $\bar{x} \pm s$)	3.1±1.4	3.4±1.9
Ultra-sonic fistula diameter (mm, $\bar{x} \pm s$)	2.17±0.51	1.95±0.27
Success rate of AVF [n(%)]	11(84.61)	8(80.00)

SBP: systolic blood pressure; DBP: diastole blood pressure; AVF: arterio-venous fistula. 1 mmHg=0.133 kPa.

2.2 2组患者AVF手术效果比较

2组患者术后随访率为100%。2组患者在手术时间、出血量、创口长度及造影剂量方面比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);与对照组相比,试验组术后6个月血运重建率高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2组患者最大血流速度比较,差异无统计学意义($P > 0.05$;表2)。

表2 2组患者手术效果比较

Table 2 Comparison of surgical effect between two groups

Item	Study group (n=13)	Control group (n=10)	P value
Operation time (h, $\bar{x} \pm s$)	0.90±0.60	1.50±0.40	<0.05
Amount of bleeding [ml, $M(Q_1, Q_3)$]	10(9,11)	30(20,50)	<0.05
Balloon diameter (mm, $\bar{x} \pm s$)	4.10±0.86	-	-
Size of wound (mm, $\bar{x} \pm s$)	3.10±1.76	35.00±11.60	<0.05
Contrast agent dose (ml, $\bar{x} \pm s$)	50.00±25.17	8.13±3.34	<0.05
Revascularization rate after 6 months [n(%)]	8(61.54)	4(40.00)	<0.05
Vmax immediately after operation (cm/s, $\bar{x} \pm s$)	229.04±22.60	214.34±19.87	>0.05

Vmax: maximum blood flow velocity.

3 讨论

有研究显示,慢性肾脏疾病占人口的10%~13%,其中老年肾患者的发病率也呈现逐年上升趋势^[5]。引起老年肾病的原发病有糖尿病、高血压及肾炎等。Hart等^[6]研究发现,高血压是仅次于糖尿病的引起慢性肾脏疾病的病因。AVF建立后,吻合口附近血流动力学发生了改变如湍流等,受此影响AVF吻合口的静脉内壁被血流撞击,导致静脉内膜损伤,继而引起血小板和纤维因子沉积,炎性因子释放,随着时间的推移血管内膜增生,最终造成静脉壁增厚,吻合口及附近的血管通路狭窄^[7]。老年高血压患者血管壁在肾素-血管紧张素-醛固酮系统、交感神经系统、免疫激活系统和氧化应激等因素的影响下,血管壁最终出现增值状态的表型变化^[8],引起AVF术后吻合狭窄的概率增加。因此,老年高血压患者吻合口内瘘的成熟情况需要进行更加严密的监测,根据监测情况采取合适的手术方式干预,方可有效提高AVF成熟比率^[9]。

随着介入技术的发展,具有创伤小、麻醉风险低和术后恢复快的PTA术近些年在AVF狭窄治疗中得到了广泛的应用。Yildiz等^[10]回顾性分析了135例应用PTA术治疗AVF狭窄的患者,其中因吻合口狭窄实施PTA术的患者占比最大为59.3%,病因中高血压肾病占比为39%,平均狭窄长度为2mm,就充分透析而言,PTA术的临床成功率为97%。本研究试验组患者13例,PTA术后成功11例,吻合口完全狭窄导丝不能通过1例,PTA术后即刻血栓形成1例。有研究分析发现,高血压病程与透析龄是PTA术后AVF功能障碍复发风险增加的重要因素^[10,11]。

本研究观察对比了针对老年高血压肾病患者 AVF 狭窄 PTA 术与动静脉内瘘重建术两种术式的疗效。有研究认为在长期通畅率方面动静脉内瘘重建术后更高,可达 68%~94%,而老年高血压肾病患者的血管壁增厚同时伴有顺应性减低,PTA 术需经多次再介入治疗才能达到相应的通畅率^[12]。也有部分研究认为老年高血压肾病患者 AVF 狭窄在手术后前期动静脉内瘘重建术与 PTA 术的通畅率并无差别,仅在 1 年后两种术式的通畅率有所差别,动静脉内瘘重建术为 71%,PTA 术为 41%^[13],原因是对照组患者的 AVF 狭窄段被去除,其 AVF 通路发生狭窄的速度要低于 AVF 狭窄段仍存在的试验组患者。本研究实施 PTA 术的 13 例患者,术中造影显示血管通路均没有过度迂曲的情况出现,导丝、造影导管及球囊扩张导管均可以较顺利地通过狭窄处,没有血管通路过于复杂的患者,这可能存在选择性偏倚。另有研究发现与动静脉内瘘重建术相比,PTA 术后的老年高血压肾病患者不需要过多的护理^[14]。

对比动静脉内瘘重建术与 PTA 两种术式术后 6 个月 AVF 再狭窄率方面,Tozzi 等^[15]通过荟萃分析发现:在术后第 6 个月,实施动静脉内瘘重建术治疗的老年高血压肾病 AVF 狭窄患者的 AVF 通畅率高达 88%。本研究结果显示,PTA 术在治疗老年高血压肾病患者 AVF 狭窄的疗效方面不劣于动静脉内瘘重建术,但动静脉内瘘重建术较 PTA 术可降低 AVF 再狭窄术后 6 个月的手术再干预率,这与上述荟萃分析研究的结论相似。

在手术时间、出血量及切口长度方面,PTA 术较动静脉内瘘重建术具有优势。本研究结果显示,2 组患者需要手术再干预的比率均较高,可能与本研究样本量较小有关。

综上,造成 AVF 术后失功的原因中,AVF 狭窄占比最高,尤其是老年高血压肾病患者 AVF 更易发生狭窄,建议尽早实施 PTA 术治疗,在治疗时可适当增加 PTA 扩张的次数,有助于提高 AVF 成功率及通畅率。动静脉内瘘重建术的成功率也较高,对于无法实施 PTA 术且经济条件有限的患者,仍然是一项不错的选择。本研究的不足之处是样本量较小,将来我们会进一步增加样本量,并将更多的个体差异因素纳入研究当中,以期获得更有意义的结果。

【参考文献】

[1] Dahlerus C, Kim S, Chen S. Arteriovenous fistula use in the United States and dialysis facility-level comorbidity burden[J]. *Am J Kidney Dis*, 2020, 75(6): 879-886. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.08.023.

[2] Allon M. Vascular access for hemodialysis patients: new data should guide decision making[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2019, 14(6): 954-961. DOI: 10.2215/CJN.00490119.

[3] Lazarides MK, Georgiadis GS, Antoniou GA. A meta-analysis of dialysis access outcome in elderly patients[J]. *J Vasc Surg*, 2007, 45(2): 420-426. DOI: 10.1016/j.jvs.2006.10.035.

[4] Zhu ZR, Zou L, Xing Y, et al. Predictors of primary patency after percutaneous balloon angioplasty for stenosis of Brescia-Cimino hemodialysis arteriovenous fistula[J]. *Br J Radiol*, 2020, 93(1109): 20190505. DOI: 10.1259/bjr.20190505.

[5] Ammirati AL. Chronic kidney disease[J]. *Rev Assoc Med Bras (1992)*, 2020, 66(Suppl 1): s03-s09. DOI: 10.1590/1806-9282.66.S1.3.

[6] Hart PD, Bakris GL. Hypertensive nephropathy: prevention and treatment recommendations[J]. *Expert Opin Pharmacother*, 2010, 11(16):2675-2686. DOI: 10.1517/14656566.2010.485612.

[7] Touyz RM, Alves-Lopes R, Rios FJ, et al. Vascular smooth muscle contraction in hypertension[J]. *Cardiovasc Res*, 2018, 114(4): 529-539. DOI: 10.1093/cvr/cvy023.

[8] van Thiel BS, van der Pluijm I, te Riet L, et al. The renin-angiotensin system and its involvement in vascular disease[J]. *Eur J Pharmacol*, 2015, 763(Pt A): 3-14. DOI: 10.1016/j.ejphar.2015.03.090.

[9] Mittal V, Srivastava A, Kapoor R, et al. Management of venous hypertension following arteriovenous fistula creation for hemodialysis access[J]. *Indian J Urol*, 2016, 32(2): 141-148. DOI: 10.4103/0970-1591.174779.

[10] Yildiz I. The efficacy of percutaneous transluminal angioplasty for the endovascular management of arteriovenous fistula dysfunction: a retrospective analysis in patients with end-stage renal disease[J]. *Int Angiol*, 2020, 39(4): 341-348. DOI: 10.23736/S0392-9590.20.04334-5.

[11] Neuen BL, Gunnarsson R, Webster AC, et al. Predictors of patency after balloon angioplasty in hemodialysis fistulas[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2014, 25(6): 917-924. DOI: 10.1016/j.jvir.2014.02.010.

[12] Tordoir JHM, Zonnebeld N, van Loon MM, et al. Surgical and endovascular intervention for dialysis access maturation failure during and after arteriovenous fistula surgery: review of the evidence[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2018, 55(2): 240-248. DOI: 10.1016/j.ejvs.2017.12.001.

[13] Sadaghianloo N, Declémy S, Jean-Baptiste E, et al. Radial artery deviation and reimplantation inhibits venous juxta-anastomotic stenosis and increases primary patency of radial-cephalic fistulas for hemodialysis[J]. *J Vasc Surg*, 2016, 64(3): 698-706. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.04.023.

[14] Yang S, Lok C, Arnold R, et al. Comparison of post-creation procedures and costs between surgical and an endovascular approach to arteriovenous fistula creation[J]. *J Vasc Access*, 2017, 18(Suppl 2): 8-14. DOI: 10.5301/jva.5000723.

[15] Tozzi M, Franchin M, Savio D, et al. Drug-coated balloon angioplasty in failing haemodialysis arteriovenous shunts: 12-month outcomes in 200 patients from the Aperto Italian registry[J]. *J Vasc Access*, 2019, 20(6): 733-739. DOI: 10.1177/1129729819848609.