

自体动静脉内瘘血管瘤并发症的防治

陈新河 王娜娜 肖厚勤

【摘要】 自体动静脉内瘘血管瘤并发症几乎涉及所有维持性透析患者,常在內瘘穿刺后数月或数年出现,逐年增加,其发生与血流动力学改变、手术技巧、内瘘穿刺使用、患者基础状况均有关,与内瘘狭窄、血栓互为因果,显著缩短内瘘寿命,降低透析患者生存质量。受到透析中心医师、护士及患者三方面的影响,内瘘全程维护、积极处理血管瘤并发症有助于延长内瘘寿命。合理控制内瘘的血流动力学效应,提高手术技巧,改善穿刺技术,改良穿刺针,减少穿刺损伤,延缓动脉硬化,加强内瘘维护,及时手术或血管内介入处理血管瘤,对延长内瘘使用寿命、提高透析患者生存质量具有极为重要的意义。

【关键词】 血管瘤; 动静脉内瘘

Progress in prevention and treatment of hemangioma complications of autogenous arteriovenous fistulas Chen Xinhe, Wang Nana, Xiao Houqin. Department of Nephrology, Taihe Hospital of Hubei Medical College, Shiyan 442000, China

Corresponding author: Xiao Houqin, Email: xiaohq7301@126.com

【Abstract】 Hemangioma complications of autogenous arteriovenous fistulas are common in dialysis patients, involving almost all the maintenance dialysis patients, it often occurs after a few months or a few years after a fistula used, increases year by year. Its occurrence is due to hemodynamic changes, fistula surgical techniques, puncture skills and basic condition of the patients. Hemangioma complications are related to fistula stenosis and thrombosis, significantly shorten the life of the fistulas, reduce quality of life of dialysis patients. Physicians and nurses of dialysis centers and dialysis patients affected hemangioma complications, their careful maintenance, early treatment of such complications will prolong the life of fistula. To effectively control hemodynamic effects of the fistula, improve surgical techniques, improve puncture skills and puncture needle to reduce puncture injury, delay arteriosclerosis, strengthen fistula maintenance, timely surgical or endovascular treatment of hemangioma of the fistula, extension of fistula life and improve the quality of life of dialysis patients has extremely important significance.

【Key words】 Hemangioma; Arteriovenous fistula

1966年Brescia和Cimino首次建立自体动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF),至今仍在世界各透析中心广泛应用。AVF是临床效果最好、最满意的首选血管通路,对比其他任何形式的血管通路,住院发病率及死亡率最低,但随着使用时间的延长,可出现血管瘤,包括瘤样扩张、真性动脉瘤、假性动脉瘤(pseudoaneurysm, PSA)、夹层动脉瘤,狭窄、血栓、破裂出血、感染、窃血综合征等并发症,最终内瘘闭塞功能丧失^[1]。通路相关问题是透析患者尤其是老年患者再住院的主要原因^[2],血管瘤并发症在透析患者中常见,在此基础上可继发内瘘狭

窄与血栓,显著影响内瘘使用寿命,降低透析患者生存质量,本文对AVF动脉瘤并发症防治综述如下。

一、AVF血管瘤

理想的AVF应扩张适度,形态均匀,弹性良好,流量充足,达到“五个6”标准:术后至少6周;内瘘流量>600 ml/min;皮下可见静脉直径<6 mm;流出道血管皮下深度<6 mm;流出道血管边界清晰且可穿刺血管长度在6 cm以上^[3]。流出道瘤样扩张处于动脉瘤前期,严格意义上不属于动脉瘤,为便于叙述,故归入血管瘤,AVF血管瘤指瘤样扩张、真性动脉瘤、PSA、夹层动脉瘤等,其中真性动脉瘤瘤体内壁为内皮组织,多发生在AVF穿刺点远端;PSA瘤体内侧为纤维组织及血栓机化组织;夹层动脉瘤瘤体内壁为动脉中膜及外膜组

织, 血管瘤既可见于 AVF, 也可见于移植物内瘘, 常在内瘘穿刺后数月或数年出现, 逐年增加, 发生率可达 12%^[4]。

二、AVF 血管瘤发生机制

1. 血流动力学的改变: AVF 是人为建立的异常通道, 建立内瘘后, 压力高、流速快、流量大的动脉血流通过内瘘口进入静脉, 压力差及血管剪切力引起静脉扩张, 逐渐动脉化, 使内瘘血管出现形态和功能适应性改变达到成熟。

内瘘持续的、非生理性的血流动力学改变, 既是内瘘成熟的动力, 也是导致内瘘血管瘤的根本原因。内瘘建立后, 上肢的微动脉瘤可见于所有类型的 AVF, 涉及所有透析患者^[5], 而内瘘微动脉瘤持续发展与高剪切力密切相关。内瘘血管剪切力过高与解剖异常、手术不当、狭窄、血栓有关。应用磁共振分别建立正常静脉及内瘘术后 3D 成像, 应用软件分析可发现流出道峰值及平均高剪切力、回流静脉及内瘘连接处中血流的逆向流动, 高剪切力梯度在内瘘成熟期间持续存在, 促进内瘘成熟, 同时也导致血管内皮的重构, 并最终导致了内瘘狭窄形成^[6], 而 90% 的内瘘血栓是由于静脉流出道狭窄所致, 导致内瘘功能丧失的原因内瘘血栓占 90%。对大鼠的股动、静脉内瘘研究表明, 建立内瘘本身可促使促炎性细胞因子基因激活, 促进血管内皮增生及纤维化导致狭窄^[7]; 而内瘘流出道的狭窄, 引起远心端静脉高压持续扩张而形成动脉瘤, 因此, 内瘘并发症之间是相互促进、互为因果的, 最终导致内瘘功能丧失。

2. 穿刺损伤: 内瘘穿刺损伤是导致内瘘血管瘤的重要原因。维持性血液透析患者每周透析 3 次, 每次穿刺 2 次, 每例患者内瘘穿刺达 313 次/年, 随着透析年限的延长而增加。目前普遍使用的内瘘穿刺针为带翼金属针, 穿刺时疼痛明显, 刺激、损伤血管壁, 水肿发生率高, 反复穿刺割裂损伤内瘘血管, 必然易于发生瘤样扩张、动脉瘤、PSA 形成, 影响内瘘使用寿命, 且这些并发症也可见于移植物内瘘。Kershen 等^[8]认为静脉端流出道的 PSA 常由于静脉壁菲薄, 反复穿刺导致。据我国上海单透析中心研究, 患者 AVF 血管瘤样扩张的原因也与局部反复穿刺密切相关^[4]。此外, 透析中心工作人员在内瘘未成熟时过早使用, 可导致水肿; 长期定点穿刺、小范围内反复穿刺、穿刺技术不良使血管壁损伤, 止血不充分, 反复形成水肿, 逐渐扩大

并膨出成 PSA。

3. 流出道血管壁顺应性下降: 血管壁顺应性下降是内瘘发生血管瘤的重要原因之一。功能良好的 AVF 流出道穿刺后血管壁弹性回缩良好, 可迅速止血, 减少水肿发生, 而血管内皮功能的完善, 有助于穿刺处损伤修复, 避免形成斑块。终末期肾病患者存在的容量过多、持续高血压、透析不充分、钙磷代谢紊乱、合并糖尿病、年龄因素等的影响, 动脉粥样硬化持续加速发展, 血管壁顺应性下降, 穿刺后穿刺点会回缩不足, 压迫止血效果不佳, 易形成水肿, 最终形成 PSA。内瘘流出道的动脉斑块破裂或穿刺损伤, 可引起夹层动脉瘤, 且斑块可引起管腔狭窄引起局部高压, 导致远端动脉瘤及 PSA 发生。

4. 内瘘手术技巧不足: 内瘘建立时手术技巧不足, 内瘘血管选择不当, 可导致流出道狭窄、剪切力过高, 最终导致内瘘血管瘤。内瘘术前静脉狭窄未及时发现, 内瘘手术后必然导致静脉流出道高压, 远心端过度扩张; 内瘘手术时, 静脉外膜剥离过多、吻合位置动脉与静脉成角、吻合口过大、使瘘口血流速度过高可造成持续过高剪切力, 内瘘静脉局部膨出; 吻合时缝合不充分、对合不佳、伴有包裹性出血, 易于形成 PSA 及夹层动脉瘤。吻合口收针时过紧或误缝瘘口底壁形成双瘘口, 造成狭窄, 使内瘘杂音呈高调口哨音, 可使剪切力过高导致动脉瘤。研究表明 AVF 血管瘤样扩张与内瘘吻合方式无关, 而与手术部位密切相关, 上臂内瘘较前臂内瘘更易发生瘤样扩张^[4]。

三、AVF 血管瘤的防治

1. 控制内瘘血流动力学效应: 内瘘血流动力学效应是促进内瘘成熟并保持开放的必要条件, 由于微动脉瘤在内瘘术后普遍存在, 避免剪切力持续过高, 是防止微动脉瘤继续发展为内瘘血管瘤的关键, 最近研究表明金属蛋白酶抑制剂可防止微动脉瘤形成^[9]。对成年猪端端内瘘模型研究表明, 血管内剪切力与血管内膜增厚密切相关, 术前可通过计算机模拟来减低血管剪切力, 减少内瘘失败^[10], 此外, 血管剪切力的控制也与内瘘术者的手术技巧密切相关。

2. 减少穿刺损伤: 进入临床应用的 AVF 应充分评估, 术后至少 6 周以上, 流出道动脉化, 达到一定的流量、直径、长度、深浅, 达到成熟标准后方开始应用。对慢性肾脏病患者, 肾内科的医护人

员应树立“保护血管资源”的观念, 尽量避免在前臂长期固定部位输液及放置留置针, 以免静脉狭窄及闭塞。血液透析中的工作人员应经过严格正规的培训, 严格把握内瘘使用适应证, 合理选择穿刺针, 提高内瘘穿刺技术, 减少内瘘穿刺疼痛, 定期变换穿刺部位, 透析拔针后充分止血, 减少血肿发生, 减少医源性损伤。

合理选择穿刺针及改善穿刺技术有助于减少穿刺损伤。1997年日本东京大学医学部附属医院开始使用套管式聚苯烯内瘘留置针, 每年穿刺5 000~6 000例次, 成功率90%, 疼痛发生率10%左右, PSA发生情况为1~2例/年, 狭窄3~4例/年, 对内瘘血管位置较深者, 采用超声引导下留置针穿刺, 取得了保护内瘘血管的较好效果^[11]。

首次穿刺AVF时, 应用2%利多卡因局部皮内注射后可达到无痛穿刺, 减轻患者恐惧心理, 减少穿刺损伤^[12], 对维持性透析患者, 应用复方利多卡因乳膏可明显降低穿刺时疼痛^[13], 采用内瘘出路离心方向、回路向心方向穿刺, 能提高一次性穿刺成功率, 保护内瘘和延长内瘘使用寿命^[14-15], 绳梯穿刺法的血管瘤并发症发生率明显低于区域穿刺法^[16]。应用钝针扣眼法穿刺可以减轻患者的疼痛, 减少内瘘损伤^[17]。

3. 提高内瘘手术技巧: 完美的AVF手术, 内瘘血管应选择恰当, 瘘口大小合适、吻合血管对合良好, 外翻缝合均匀、流出道避免成角、张力、扭曲, 弧度自然, 手术切口应尽可能小, 不影响美观, 内瘘成熟时间正常, 不对患者心功能造成显著影响, 穿刺使用时间长。血管通路是一个多学科问题, 国内目前开展内瘘手术的有肾内科、血管外科、泌尿外科、整形科、骨科、显微外科、普外科医师^[11], 外科医师具有手术基本操作熟练、手术时间短, 可进行显微吻合血管精细等优点, 但外科医师对内瘘认识多数仅限于吻合成功上, 由于透析知识的缺乏, 使其难以认识血管通路对透析患者的重要性, 无法满足透析的实际需求。肾内科医师长期直接接触透析患者, 对血管通路认识更为深刻, 对内瘘的建立与维护责无旁贷, 实践也证明, 肾内科医师通过训练可熟练掌握内瘘手术, 并结合患者具体情况创新术式, 更好地满足临床的实际需求。因为血管通路多学科性, 应建立由肾内科医师为主导的血管通路团队, 推广显微吻合血管, 使内瘘手术精细化, 并开展血管通路的研究, 建立科学的内瘘评价标

准, 形成标准且个体化的术式, 不断提高内瘘建立的质量。

4. 防治动脉粥样硬化: 研究表明减少炎症介质释放, 改善内皮功能、抑制血管平滑肌迁移、增殖, 可减少内瘘狭窄、血栓, 促进内瘘成熟、移植物通畅, 延长内瘘使用寿命^[9], 按照指南标准, 确保血压达标, 合理应用他汀类, 科学设置透析处方, 提高透析充分性, 防治动脉粥样硬化, 对保护内瘘功能具有重要作用。

5. 动态监测, 及时处理内瘘血管瘤: 内瘘的病理生理学改变, 决定了内瘘形态和功能处于持续演变中, 且受到医师、护士、患者三方面的影响, 在内瘘建立与使用过程中动态监测, 早期发现, 及时处理内瘘血管瘤, 避免其进展, 防止内瘘并发症之间的相互促进, 可延长内瘘使用寿命。血栓与狭窄、血管瘤互为因果, 循环的血管内皮生长因子(VEGF)和可溶性血管细胞粘连分子-1明显与内瘘血栓正相关, 有助于预测内瘘血栓^[18]。

内瘘瘤样扩张<3 cm时, 应使用松紧适度的弹性护腕防止其持续扩张; 如瘤体>3 cm, 有压迫症状, 伴感染, 有自发破裂的危险, 需进行干预。外科手术处理曾被认为是动脉瘤及PSA处理的金标准^[19], 包括内瘘结扎术+重建术、纵向切开缩窄术、内瘘部分切除术+跨越式移植血管搭桥术等, 但因术后短期内瘘无法应用, 均需再次置入导管过渡。

2002年Najibi等^[20]首次采用球囊扩张覆膜支架血管内介入治疗肱动脉PSA, 创伤小, 患者避免了血管外科手术, 且术后内瘘可立即应用; 此后采用单独采用经皮置入覆膜支架或手术联合血管内介入治疗入治疗透析患者肱动脉PSA均获得成功^[21-22], 除自体AVF外, 应用带膜支架修复人造血管移植物内瘘PSA也是安全有效的方法^[23]。Peden^[24]研究显示, 对动脉瘤/PSA, 静脉流出狭窄, 弥漫狭窄透析患者20例置入带膜支架, 修复内瘘1年功能维持率为87%^[25], 对血管通路动脉瘤/PSA支架置入可延长内瘘寿命, 应尽可能进行修复挽救^[26]。Shah等^[27]对24例PSA患者共置入27个自释放支架, 支架修复术成功率100%, 术后内瘘可立即应用, 且可同时发现和治疗内瘘狭窄。综上所述, 血管内支架置入术用于修复内瘘血管瘤并发症安全、简便、有效, 且可同时发现及治疗狭窄及动脉瘤, 避免再次置入中心静脉导管, 应作为内瘘血管瘤修复的一线措施, 但可能导致皮肤破溃、支架异位、破

裂及断裂等并发症,如支架破裂或断裂时,会导致血管瘤复发,一旦发生,内瘘功能丧失概率极大,再次介入治疗成功的可能性很小,必须考虑内瘘重建手术^[28]。

AVF的瘤样扩张、真性动脉瘤、PSA、夹层动脉瘤等血管瘤并发症,与血流动力学改变、手术技巧、内瘘穿刺使用、患者基础状况均有关,与内瘘狭窄、血栓互为因果,缩短内瘘寿命,发生可出现在内瘘流出道动脉化之前,也可出现在内瘘应用之后;受到透析中心医师、护士及患者三方面的影响,合理控制内瘘的血流动力学效应,提高手术技巧,改善穿刺技术,改良穿刺针,减少穿刺损伤,延缓动脉硬化,加强内瘘维护,及时手术或血管内介入处理 AVF 血管瘤,对于延长内瘘使用寿命,提高透析患者生存质量具有极为重要的意义。

参 考 文 献

- [1] Alhassan SU, Adamu B, Abdu A, et al. Outcome and complications of permanent hemodialysis vascular access in Nigerians: a single centre experience[J]. *Ann Afr Med*, 2013, 12(2): 127-130.
- [2] Palmes D, Keschull L, Schaefer RM, et al. Perforating vein fistula is superior to forearm fistula in elderly haemodialysis patients with diabetes and arterial hypertension[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2011, 26(10): 3309-3314.
- [3] 中华医学会. 临床技术操作规范·肾脏病学分册[M]. 北京: 人民军医出版社, 2011: 42-43.
- [4] 于青, 张郁苒, 池琦, 等. 维持性血液透析患者动静脉内瘘血管瘤样扩张的原因探讨及预防[J]. *中国血液净化*, 2009(6): 301-304.
- [5] Georgakarakos EI, Kapoulas KC, Georgiadis GS, et al. An overview of the hemodynamic aspects of the blood flow in the venous outflow tract of the arteriovenous fistula[J]. *J Vasc Access*, 2012, 13(3): 271-278.
- [6] Carroll GT, McGloughlin TM, Burke PE, et al. Wall shear stresses remain elevated in mature arteriovenous fistulas: a case study[J]. *J Biomech Eng*, 2011, 133(2): 021003.
- [7] Croatt AJ, Grande JP, Hernandez MC, et al. Characterization of a model of an arteriovenous fistula in the rat: the effect of L-NAME[J]. *Am J Pathol*, 2010, 176(5): 2530-2541.
- [8] Kershen LM, Marichal DA. Endovascular treatment of stent fracture and pseudoaneurysm formation in arteriovenous fistula dialysis access[J]. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2013, 26(1): 47-49.
- [9] Diskin CJ, Stokes TJ, Dansby LM, et al. Understanding the pathophysiology of hemodialysis access problems as a prelude to developing innovative therapies[J]. *Nat Clin Pract Nephrol*, 2008, 4(11): 628-638.
- [10] Krishnamoorthy MK, Banerjee RK, Wang Y, et al. Hemodynamic wall shear stress profiles influence the magnitude and pattern of stenosis in a pig AV fistula[J]. *Kidney Int*, 2008, 74(11): 1410-1419.
- [11] 叶朝阳, 主编. 血液透析血管通路技术与临床应用[M]. 2 版. 上海: 复旦大学出版社, 2011: 102-103.
- [12] 黄家莲, 朱艳. 2%利多卡因局部皮下注射在 AVF 首次穿刺中的应用[J]. *护理学报*, 2012, 19(13): 39-40.
- [13] 刘敏. 复方利多卡因乳膏在血液透析病人内瘘穿刺中的镇痛效果观察[J]. *航空航天医学杂志*, 2012, 23(12): 1428-1430.
- [14] 刘晓洁. 向心方向穿刺法对血液透析患者动静脉内瘘早期使用的影响研究[J]. *临床医学*, 2013(7): 121-122.
- [15] 郎学聪, 廖运宏, 滕华安. 维持性血液透析患者动静脉内瘘正反向穿刺对透析充分性及内瘘并发症的研究[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2011, 12(5): 443-444.
- [16] 李小琴, 甘晓英, 李美秀. 绳梯穿刺法和区域穿刺法对动静脉内瘘并发症的影响[J]. *南昌大学学报: 医学版*, 2011, 51(8): 95-96.
- [17] 马璐璐, 梅晓蓉, 王绿萍, 等. 钝针扣眼法穿刺在动静脉内瘘差的血透患者中的应用及管理[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2012, 13(5): 442-443.
- [18] Zohny SF, Abd el-Fattah M. Evaluation of circulating vascular endothelial growth factor and soluble adhesion molecules as reliable predictors of native arteriovenous fistula thrombosis in chronic hemodialysis patients[J]. *Clin Biochem*, 2008, 41(14/15): 1175-1180.
- [19] Yevzlin A, Asif A. Stent placement in hemodialysis access: historical lessons, the state of the art and future directions[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2009, 4(5): 996-1008.
- [20] Najibi S, Bush RL, Terramani TT, et al. Covered stent exclusion of dialysis access pseudoaneurysms[J]. *J Surg Res*, 2002, 106(1): 15-19.
- [21] Georgiadis GS, Nikolopoulos E, Papanas N, et al. A hybrid approach to salvage a failing long-standing autogenous aneurysmal fistula in a hemodialysis patient[J]. *Int J Artif Organs*, 2010, 33(11): 819-823.
- [22] Barshes NR, Annambhotla S, Bechara C, et al. Endovascular repair of hemodialysis graft-related pseudoaneurysm: an alternative treatment strategy in salvaging failing dialysis access[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2008, 42(3): 228-234.
- [23] Centola M, Ferraresi R, Danzi GB. Dialysis access pseudoaneurysm: endovascular treatment with a covered stent[J]. *BMJ Case Rep*, 2010, 2010: bcr0720080477.
- [24] Peden EK. Role of stent grafts for the treatment of failing hemodialysis accesses[J]. *Semin Vasc Surg*, 2011, 24(2): 119-127.
- [25] Shemesh D, Goldin I, Zaghal I, et al. Stent graft treatment for hemodialysis access aneurysms[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54(4): 1088-1094.
- [26] Belli S, Parlakgumus A, Colakoglu T, et al. Surgical treatment modalities for complicated aneurysms and pseudoaneurysms of arteriovenous fistulas[J]. *J Vasc Access*, 2012, 13(4): 438-445.
- [27] Shah AS, Valdes J, Charlton-Ouw KM, et al. Endovascular treatment of hemodialysis access pseudoaneurysms[J]. *J Vasc Surg*, 2012, 55(4): 1058-1062.
- [28] Zink JN, Netzley R, Erzurum V, et al. Complications of endovascular grafts in the treatment of pseudoaneurysms and stenoses in arteriovenous access[J]. *J Vasc Surg*, 2013, 57(1): 144-148.

(收稿日期: 2013-12-23)

(本文编辑: 张志巍)