

· 老年人周围血管疾病诊治专栏 ·

老年肾衰患者建立前臂近端自体动静脉内瘘临床效果的研究进展

张佳佑¹, 刘大鹏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】 老年患者为终末期肾病(ESRD)的主要群体,且多数同时患有糖尿病及高血压等合并症。ESRD 的主要治疗手段为肾移植和血液透析,由于肾源匮乏,现阶段仍依赖血液透析。血管通路的建立是维持血液透析治疗的首要条件,国内外的血管通路指南都将自体动静脉内瘘(AVF)作为维持性血液透析患者的首选血管通路。AVF 具有使用周期久、并发症少的优点。而老年患者由于血管钙化、内膜增生和外周血管疾病,建立 AVF 困难,后续 AVF 也常存在失功状况,需进行干预补救。由于前臂血管资源宝贵,大多数专家认为 AVF 的建立原则为先前臂远心端血管,后近心端血管。本文认为对于血管条件不佳的老年患者可优先建立前臂近心端血管通路,具有较前臂远心端内瘘成熟期提前、首次穿刺成功率及 2 年的内瘘通畅率高的优势,为血管外科医师在老年 ESRD 患者建立血管通路方面提供新的思路。

【关键词】 老年人;前臂近端自体动静脉内瘘;血液净化;终末期肾脏病

【中图分类号】 R692.5 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.12.197

Research progress in effect of an autologous arteriovenous fistula at proximal forearm in elderly patients

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

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

【Abstract】 The elderly constitute the main patient population of end stage renal disease (ESRD), and most of them had diabetes, hypertension and other complications. The main treatment for ESRD has been renal transplantation and hemodialysis. Because of scarce kidney source, hemodialysis dominates the treatment at present. The guidelines for vascular pathways both at home and abroad set arteriovenous fistula (AVF) as the primary choice for patients undergoing maintenance hemodialysis. AVF enjoys advantages of long service life and fewer complications, but its establishment is difficult in the elderly patients due to vascular calcification, intimal hyperplasia and peripheral vascular diseases. The established AVF often has dysfunction, which requires intervention and remedy. Because the blood supply system in the forearm is valuable, most experts recommend that the principle of establishing AVF be in the sequence of the distal end of the arm and the posterior proximal end to the heart. This paper proposes that the establishing vascular pathway in the proximal forearm should be prioritized in the elderly patients with poor quality of blood vessels with advantages over the AVF at the distal end to the heart in terms of earlier maturation, higher success rate of first puncture and higher 2-year potency rate of of internal fistula. This provides a new idea for vascular surgeons to establish vascular pathway in the elderly patients with end-stage nephropathy.

【Key words】 aged; autogenous arteriovenous fistula, proximal forearm; blood purification; end stage renal disease

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

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

我国的流行病学调查显示,慢性肾脏疾病(chronic kidney disease, CKD)患者已达到 10.8%,且致残、致死率增幅排在所有慢性疾病之首^[1],而终末期肾病(end stage renal disease, ESRD)是 CKD 的终末阶段。ESRD 是指双肾功能慢性不可逆性衰竭,导致患者血液净化能力严重下降,酸碱和水电解质失

衡等,危及患者生命。血液透析为目前主要治疗 ESRD 的肾代替治疗方式,而自体动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF)是患者血液透析建立血管通路的首选。本文主要对血管通路的发展、老年患者构建 AVF 的难点及主要的并发症处理方法、前臂近端 AVF 对老年患者的治疗效果等方面进行综述。

收稿日期: 2021-05-25; 接受日期: 2021-07-20

基金项目: 内蒙古自然科学基金项目(2017MS0842)

通信作者: 梁越, E-mail: nmgliangyue@126.com

1 AVF 的发展与优势

血液透析、腹膜透析及肾脏移植是目前治疗 ESRD 的有效方法。由于肾源缺乏以及腹膜透析的并发症较多,血液透析成为了目前治疗 ESRD 最常用的方法。

1.1 AVF 的发展

伴随着血液透析的发展,血管通路也经历了一段很长的发展过程。最初人们用注射器采血进行透析,很快暴露出血管资源耗费迅速及并发症多的问题。1960年,Quinton Scribner 及 Dilland 等完成了世界上第一台动静脉外瘘手术。虽然为血管通路发展的一次重大突破,但仍未能很好解决血管通路寿命短和并发症多的问题^[2]。1966年,Brescia 和 Cimino 成功建立了 AVF,使血管通路技术进入了一个新的阶段^[3]。

AVF 是指身体邻近的浅表动、静脉血管通过外科手术吻合起来建立的血流通道。随着 AVF 的发展,专家们发现了许多可行动静脉内瘘吻合的部位。其中最常用的血管通路为头静脉-桡动脉内瘘,手术方法也有端端吻合、侧侧吻合和端侧吻合三种^[4]。

1.2 AVF 的优势

虽然目前临床最常用的血管通路为 AVF、动静脉移植体内瘘(arteriovenous graft, AVG)和中心静脉置管(central venous catheterization, CVC)三种。在临床实践中发现,CVC 和 AVG 比 AVF 更易出现各种并发症。所以在临床治疗中都不作为优先选择的手术方式^[5]。AVF 具有良好的长期耐受性、能提供足够的血流量及并发症少的优点,是理想的血管通路。国内外有关血管通路的指南都指出 AVF 应作为血液透析的首选血管通路^[6]。

2 老年患者行 AVF 手术的常见问题及其功能失调的处理

高龄是 ESRD 的危险因素之一。调查发现,年龄每增长 10 岁,肾功能下降的患病风险增加 74%^[7]。随着全世界人口老龄化情况越来越严重,患病率呈逐年增加的趋势。在过去的十几年,老年 ESRD 患者的数量增长了 1 倍^[8],其中 75 岁以上的老年人居多^[9]。所以进行血液透析治疗而建立 AVF 的老年 ESRD 患者人数也将会越来越多。

2.1 年龄对 AVF 手术的影响

高龄也是导致 AVF 失败和使用寿命短的原因之一。随着年龄的增长,高血压及糖尿病等慢性疾

病的发病率持续增加,外周血管硬化、狭窄及内膜损伤等状况也更加严重^[10]。病变的血管给血管通路的成功建立增加了很大的难度,并且更易出现并发症。许多并发症都需要进行干预补救,甚至需要再次手术,导致自身血管条件差的老年患者在建立 AVF 和处理并发症上的花费也更多。

2.2 AVF 术后血管狭窄的原因与处理

老年患者出现内瘘失功 60% 以上都与患者血管狭窄有关^[11]。所以解决血管狭窄问题是老年患者建立 AVF 能否成功以及血管通路能否长期使用的关键。导致血管通路狭窄的最主要原因为内膜增生^[12]。有研究表明流入动脉与流出静脉直径比在 0.8~1.1, AVF 的成熟率在 80% 以上,而不匹配时 (<0.8 或 >1.1),导致内膜增生加快, AVF 的未成熟比例显著增加^[13]。目前,经皮腔血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)是血管通路狭窄的较常用的治疗方法,具有创伤小、节约前臂血管资源及住院周期短等优点^[14]。但有研究显示,PTA 术后再次出现血管通路狭窄与年龄明显相关^[15],所以老年患者行 PTA 效果可能会不理想,如果血管通路不通畅需行外科手术干预。

2.3 AVF 术后血栓形成的原因与处理

血栓形成也是 AVF 最常见的并发症之一,其发生机制尚不明确,可能是血管内皮细胞损伤和处于促凝血状态的综合结果^[16]。手术切开取栓与尿激酶溶栓联合血管腔内成形术为 AVF 血栓形成的常规治疗方法。而采用动静脉侧侧吻合不仅可以利用有限的血管资源,也可以减少术后血栓发生率^[17]。

2.4 AVF 术后肺动脉高压的原因与处理

除了血管狭窄和血栓形成, AVF 对肺动脉压力的影响也该引起关注。虽然与血管狭窄和血栓形成相比较为少见,但出现此并发症后的死亡率较高。最近有研究显示^[18],建立 AVF 能够导致肺动脉压力升高。导致其升高的原因可能是 AVF 使机体血流动力学发生显著变化,影响了心肺功能甚至导致心室重塑,最严重的情况是可发展成心力衰竭。Yigla 等^[19]对血液透析患者进行了 3 年的随访,发现伴有肺动脉高压的血液透析患者的死亡率为 30.4%,未伴有肺动脉高压的患者的死亡率只有 8.5%。老年患者群体的心肺功能减退明显,且很多老年患者本身就合并心肺方面的疾病,更易出现肺动脉高压。所以如何预防和缓解老年患者的肺动脉压升高,改善患者预后,应引起医师的重视。最新研究表明,桡动脉近端结扎术对于 AVF 所致的肺动脉高压有很好治疗效果^[20]。虽然 AVF 绝大部分的并

发病目前都有干预和补救的措施,但干预措施或二次手术都可能会造成血管资源浪费,增加患者经济负担和身体上的痛苦。所以如何减少并发症发生,延长 AVF 的寿命,是临床工作者应该着重去解决的问题。

3 对于前臂近端 AVF 的研究进展分析

AVF 选择手术部位的原则为先远心端,后近心端;先上肢,后下肢;先非惯用侧,后惯用侧^[21]。遵循先远心端血管、后近心端血管的原则最大限度地保护了 ESRD 患者宝贵的血管资源。如果前臂远端血管建立 AVF 失败或出现并发症无法补救,还可在前臂近端再建立 AVF。所以,目前医师普遍优先选择建立前臂远端 AVF。

3.1 前臂近端 AVF 的优势

老年患者血管条件较差,且远端血管直径较小,导致老年 ESRD 患者建立 AVF 的失败率、出现术后并发症、内瘘失功及内瘘未成熟等问题的概率都明显增加^[22],影响患者的血液透析治疗。由于老年患者的 AVF 通畅率明显低于年轻患者,所以国内外专家在近些年开始对老年 ESRD 患者优先建立前臂近端 AVF 并行试验研究。试验对比发现,因为肘部血管直径大于腕部血管,所以其手术成功率高于前臂远端 AVF,前臂近端 AVF 的 1 年通畅率与前臂远端 AVF 相近,而 2 年的通畅率前臂近端 AVF 更高^[23]。还有报告表明前臂近端 AVF 成熟的平均时间只需 (26.0±5.2) d,较前臂远端 AVF 成熟更快,血流量也更加充足^[24]。另外,肘部可以吻合的血管选择也较多,如果采用桡动脉起始端与肘正中静脉这一部位进行吻合,可以有头静脉和贵要静脉 2 条流出道,既能防止因 1 条流出道闭塞而导致 AVF 失去功能,又能提供 2 个穿刺点^[25],可以一定程度地保证透析的血管资源。

3.2 前臂远端 AVF 与前臂近端 AVF 并发症的对比

除了前臂近端 AVF 的优势,其并发症也应引起关注。更粗的血管直径往往具有更高的血流量,出现手臂肿胀、窃血综合征、假性动脉瘤及高输出量心力衰竭等潜在的并发症的风险可能也会更高。但最新的研究表明,腕部 AVF 与肘部 AVF 患者相比,其手臂肿胀、假性动脉瘤及窃血综合征的发病率都更高^[26]。在 Arnaoutakis 的试验中,50 例前臂近端 AVF 的患者出现手臂肿胀和窃血综合征各 1 例,无患者发生假性动脉瘤。前臂近端 AVF 和前臂远端 AVF 的总体并发症的发生率无统计学意义^[27]。对于是否会引起高输出量心力衰竭,虽然也有研究显示,前臂近端 AVF 与前臂远端 AVF 导致患者高

输出量心力衰竭的发生率无统计学意义,进而认为前臂近端 AVF 不会增加高输出量心力衰竭的发生率^[28],但该研究未就年龄进行分组讨论。最近,刘威等^[29]研究指出,高龄是 AVF 引起高输出量心力衰竭的危险因素之一。所以老年患者行前臂近端 AVF 是否容易发生高输出量心力衰竭还有待进一步研究。

3.3 前臂近端 AVF 与老年 ESRD 患者的适配性

总体来说,前臂近端 AVF 是一个安全可靠的选择。相对于前臂远端 AVF,可能更适合于老年 ESRD 患者。而且老年患者选择血管通路应主要考虑其预期寿命、对患者生活质量的影响及治疗过程中可能存在的风险^[30]。所以对于腕部血管条件不佳、预测前臂远端 AVF 失败或出现并发症的可能性较大、且预期透析时间可能不会太长的患者,不必为了前臂的血管资源而尽量在前臂远端进行手术,可以优先考虑前臂近端 AVF 的手术方式。

4 结 语

综上,前臂近端 AVF 瘵管成熟快、远期通畅率高、并发症发生率与前臂远端 AVF 无明显差异,同时医师在为不同血管条件的患者建立血管通路时有了更多的选择。由于前臂近端 AVF 不是国内外指南中首选的血管通路的手术部位,其受到的关注不足,应用价值没有得到真正的展现。如今老年 ESRD 患者增长迅猛,需要建立血管通路的老年患者也会越来越多,而前臂近端 AVF 和血管条件不佳的老年血液透析患者高度适配,可在医院中开展。

【参考文献】

- [1] Zhang LX, Wang F, Wang L, *et al.* Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey [J]. *Lancet*, 2012, 379(9818): 815-822. DOI: 10. 1016/S0140-6736(12)60033-6.
- [2] 王玉柱,张丽红.血液净化发展史——血管通路[J].中国血液净化,2019,18(8):513-516. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-4091. 2019. 08. 001.
Wang YZ, Zhang LH. The developmental history of blood purification — vascular access [J]. *Chin J Blood Purif*, 2019, 18(8): 513-516. DOI: 10. 3969/ j. issn. 1671-4091. 2019. 08. 001.
- [3] 苏白海,付平.充分认识和面对建立永久性血管通路所面临的挑战[J].中国血液净化,2009,8(7):353-355. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-4091. 2009. 07. 002.
Su BH, Fu P. Fully understand and face the challenges of establishing permanent vascular access [J]. *Chin J Blood Purif*, 2009, 8(7): 353-355. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-4091. 2009. 07. 002.
- [4] 龚德华,何群鹏,谢红浪.血液透析患者血管通路的评估和监测[J].肾脏病与透析肾移植杂志,2008(5):475-477. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-298X. 2008. 05. 015.
Gong DH, He QP, Xie HL. Evaluation and monitoring of vascular access in hemodialysis patients [J]. *Chin J Nephrol Dial Transpl*,

- 2008(5): 475-477. DOI: 10.3969/j.issn.1006-298X.2008.05.015.
- [5] Rayner HC, Pisoni RL. The increasing use of hemodialysis catheters: evidence from the DOPPS on its significance and ways to reverse it[J]. *Semin Dial*, 2010, 23(1): 6-10. DOI: 10.1111/j.1525-139X.2009.00675.x.
- [6] Lee T, Magill M, Burke SK, *et al.* Comparison of postoperative ultrasound criteria to predict unassisted use of arteriovenous fistulas for hemodialysis[J]. *J Vasc Access*, 2018, 19(2): 167-171. DOI: 10.5301/jva.5000818.
- [7] González AO, Forneiro AI, Caride MJC, *et al.* Survival for haemodialysis *vs* peritoneal dialysis and technique transference. Experience in Ourense, Spain, from 1976 to 2012[J]. *Nefrologia*, 2015, 35(6): 562-566. DOI: 10.1016/j.nefro.2015.10.002.
- [8] Richardson AI, Leake A, Schmieder GC, *et al.* Should fistulas really be first in the elderly patient? [J]. *J Vasc Access*, 2009, 10(3): 199-202. DOI: 10.1177/112972980901000311.
- [9] Tordoir JHM, Bode AS, van Loon MM. Preferred strategy for hemodialysis access creation in elderly patients[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2015, 49(6): 738-743. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.02.006.
- [10] Wan ZM, Hu B, Lai QQ, *et al.* Radial artery diameter and age related functional maturation of the radio-cephalic arteriovenous fistula[J]. *BMC Nephrol*, 2020, 21(1): 234. DOI: 10.1186/s12882-020-01883-w.
- [11] Ren C, Chen J, Wang Y, *et al.* Application of ultrasonography in monitoring the complications of autologous arteriovenous fistula in hemodialysis patients[J]. *Medicine*, 2018, (44): e12994. DOI: 10.1097/MD.00000000000012994.
- [12] Kusek JW, Roy-Chaudhury P, Imrey PB, *et al.* Intimal hyperplasia, stenosis, and arteriovenous fistula maturation failure in the hemodialysis fistula maturation study[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2017, 28(10): 3005-3013. DOI: 10.1681/ASN.2016121355.
- [13] Kordzadeh A, Askari A, Panayiotopoulos Y. Independent association of arteriovenous ratio index on the primary functional maturation of autologous radiocephalic arteriovenous fistula[J]. *J Vasc Surg*, 2018, 67(6): 1821-1828. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.10.082.
- [14] Campos RP, Nascimento MMD, Chula DC, *et al.* Stenosis in hemodialysis arteriovenous fistula: evaluation and treatment[J]. *Hemodial Int*, 2006, 10(2): 152-161. DOI: 10.1111/j.1542-4758.2006.00087.x.
- [15] Hadimeri U, Wrme A, Nasic S, *et al.* Angiography and phlebography in a hemodialysis population: a retrospective analysis of interventional results[J]. *Int J Artif Organs*, 2019, 42(12): 675-683. DOI: 10.1177/0391398819863429.
- [16] Wu CC, Wen SC, Yang CW, *et al.* Plasma ADMA predicts restenosis of arteriovenous fistula[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2009, 20(1): 213-222. DOI: 10.1681/asn.2008050476.
- [17] Boonsrirat U, Hongsakul K. Pharmacomechanical thrombolysis for the treatment of thrombosed native arteriovenous fistula: a single-center experience[J]. *Pol J Radiol*, 2014, 18(79): 363-367. DOI: 10.12659/pjr.890801.
- [18] Rao N, Worthley M, Disney P, *et al.* Dramatic improvement in decompensated right heart failure due to severe tricuspid regurgitation following ligation of arteriovenous fistula in a renal transplant recipient[J]. *Semin Dial*, 2014, 27(2): E24-26. DOI: 10.1111/sdi.12145.
- [19] Yigla M, Nakhoul F, Sabag A, *et al.* Pulmonary hypertension in patients with end-stage renal disease[J]. *Chest*, 2003, 123(5): 1577-1582. DOI: 10.1378/chest.123.5.1577.
- [20] Maresca B, Filice FB, Orlando S, *et al.* Early echocardiographic modifications after flow reduction by proximal radial artery ligation in patients with high-output heart failure due to high-flow forearm arteriovenous fistula[J]. *J Vasc Access*, 2020, 21(5): 53-759. DOI: 10.1177/112972982097249.
- [21] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2019.06.001.
- Jin QZ, Wang YZ, Ye ZY, *et al.* Expert consensus on vascular access for hemodialysis in China (2nd Ed)[J]. *Chin J Blood Purif*, 2019, 18(6): 365-381. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4091.2019.06.001.
- [22] Korten E, Toonder IM, Schrama YC, *et al.* Dialysis fistulae patency and preoperative diameter ultrasound measurements[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2007, 33(4): 467-471. DOI: 10.1016/j.ejvs.2006.10.035.
- [23] Lazarides MK, Georgiadis GS, Antoniou GA, *et al.* A meta-analysis of dialysis access outcome in elderly patients[J]. *J Vasc Surg*, 2007, 45(2): 467-471. DOI: 10.1016/j.ejvs.2006.10.035.
- [24] Kumar A, Jha MS, Manish S, *et al.* Radio-median cubital/radio-cephalic arteriovenous fistula at elbow to prevent vascular steal syndrome associated with brachiocephalic fistula: review of 320 cases[J]. *Indian J Urol*, 2007, 23(3): 261-264. DOI: 10.4103/0970-1591.33721.
- [25] 庄峰, 王应灯. 前臂近端自体动静脉内瘘在老年血液透析病人中的应用[J]. *实用老年医学*, 2021, 35(2): 184-188. DOI: 10.3969/j.issn.1003-9198.
- Zhuang F, Wang YD. Application of proximal forearm autogenous arteriovenous fistula in elderly patients receiving hemodialysis[J]. *Pract Geriatr*, 2021, 35(2): 184-188. DOI: 10.3969/j.issn.1003-9198.
- [26] Kudlaty EA, Kendrick DE, Allemang MT, *et al.* Upper extremity steal syndrome is associated with atherosclerotic burden and access configuration[J]. *Ann Vasc Surg*, 2016, 35: 82-87. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.01.058.
- [27] Arnaoutakis DJ, Deroo EP, McGlynn P, *et al.* Improved outcomes with proximal radial-cephalic arteriovenous fistulas compared with brachial-cephalic arteriovenous fistulas[J]. *J Vasc Surg*, 2017, 66(5): 1497-1503. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.04.075.
- [28] Snoeijis MGJ, van Loon MM, Brans RJB, *et al.* Endovascular arteriovenous fistulas; percutaneous creation of vascular access for hemodialysis[J]. *Tijdschr Diergeneesk*, 2020, 164(5): D5216.
- [29] 刘威, 刘昊虹, 周兵, 等. 不同年龄段血液透析患者动静脉内瘘对其心功能的影响[J]. *吉林医学*, 2020, 41(3): 577-579. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0412.2020.03.025.
- Liu W, Liu HH, Zhou B, *et al.* The effect of arteriovenous fistula on new functions in hemodialysis patients of different ages[J]. *Jilin Med J*, 2020, 41(3): 577-579. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0412.2020.03.025.
- [30] Vachharajani TJ, Moist LM, Glickman MH, *et al.* Elderly patients with CKD — dilemmas in dialysis therapy and vascular access[J]. *Nat Rev Nephrol*, 2014, 10(2): 116-122. DOI: 10.1038/nrneph.2013.256.