

不同穿刺方式对血液透析患者自体动静脉内瘘影响的调查研究

邓甲秀¹, 蓝丽娟¹, 胡秀梅¹, 王立平¹, 杨超¹, 罗伟香²

(1.深圳市人民医院 肾内血液净化室, 深圳 518020; 2.深圳市人民医院 护理部)

【摘要】 目的 应用超声测量患者自体动静脉内瘘情况, 分析内瘘动脉端不同穿刺方法和穿刺方向对内瘘的影响。**方法** 便利抽样法选取 2023 年 3—10 月在深圳市某三级甲等医院进行维持性血液透析的 184 名患者, 使用超声测量内瘘动脉端血管直径、内膜增生厚度、吻合口直径等参数。**结果** 比较动脉端不同的穿刺方式发现, 不同穿刺方法间动脉瘤发生率存在差异 ($P < 0.05$); 在透析血流量方面, 双向组大于离心组, 离心组大于向心组 (均 $P < 0.05$); 而在血管结构上, 离心组内膜增生厚度大于向心组 ($P < 0.05$)。Logistic 回归分析显示, 年龄、内瘘使用时长、区域穿刺是动脉瘤形成的危险因素 ($P < 0.05$); 而内瘘使用时长与离心穿刺是内膜增生的危险因素 ($P < 0.05$)。**结论** 采用合理的内瘘穿刺方法和穿刺方向, 避免区域穿刺和离心穿刺有助于降低血管动脉瘤的发生率和减轻血管内膜的增生。

【关键词】 自体动静脉内瘘; 超声测量; 不同穿刺方式; 动脉瘤; 内膜增生

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2025.03.011

【中图分类号】 R473.55 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2025)03-0044-04

Investigation on the Effect of Different Puncture Methods on Autogenous Arteriovenous Fistula in Hemodialysis Patients

DENG Jiaxiu¹, LAN Lijuan¹, HU Xiumei¹, WANG Liping¹, YANG Chao¹, LUO Weixiang² (1Department of Blood Purification, Shenzhen People's Hospital, Shenzhen 518020, China; 2Department of Nursing, Shenzhen People's Hospital)

Corresponding author: LUO Weixiang, Tel: 0755-25533018

【Abstract】 Objective To analyze the effect of different puncture methods and directions on autogenous arteriovenous fistula (AVF) by using ultrasound examination to measure the conditions of AVF in maintenance hemodialysis patients (MHD). **Methods** A convenience sampling method was used to select 184 MHD patients from a tertiary grade A hospital in Shenzhen from March to October 2023. The diameter of the arterial sector of AVF, the thickness of intimal hyperplasia, and the diameter of the anastomotic stoma were measured by ultrasound examination. **Results** A comparison of different puncture methods at the arterial end revealed significant differences in the incidence of aneurysms among the methods ($P < 0.05$). In terms of blood flow rate, the antegrade cannulation group was smallest, with bidirectional cannulation group largest ($P < 0.05$). The intimal hyperplasia thickness of the retrograde cannulation was larger than that of the antegrade cannulation ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that age, the duration of AVF using, regional cannulation were related to the formation of aneurysm ($P < 0.05$). The duration of AVF using and retrograde cannulation method could promote the intimal hyperplasia ($P < 0.05$). **Conclusions** Reasonable puncture methods and direction on autogenous arteriovenous fistula, avoiding regional and retrograde cannulation can help to reduce the incidence of vascular aneurysm and intimal hyperplasia.

【Key words】 arteriovenous fistula; Ultrasound measurement; different cannulation methods; aneurysms; intimal hyperplasia

[Mil Nurs, 2025, 42(03): 44-47]

自体动静脉内瘘是血液透析患者应用最广泛的

血管通路, 国外研究^[1]已表明, 维持性血液透析患者高住院率的首因是血管通路问题, 也是造成医疗花费的主要因素。内瘘的正确维护有利于延长其使用寿命。目前临床常见的 3 种穿刺方法: 绳梯、扣眼、区域式穿刺; 其中扣眼穿刺需做到“五同”策略^[2], 在临床工作中很难实施, 但小部分患者的血管条件很

【收稿日期】 2024-05-28 **【修回日期】** 2025-01-26

【基金项目】 2022 年深圳市人民医院中青年科研基金院内课题(SYHL2022-N0001)

【作者简介】 邓甲秀, 硕士, 副主任护师, 电话: 0755-22944147

【通信作者】 罗伟香, 电话: 0755-25533018

差,因此根据实际情况采用锐针进行定点(同一个点)穿刺。内瘘动脉端常见的穿刺方向包括离心、向心和离心向心交替(双向)穿刺3种。目前国内专家共识^[3-4]与国外指南^[5]首推动静脉内瘘采用绳梯穿刺,国内基于专家意见推荐动脉端采用近心端(向心)方向穿刺,特别是接近内瘘吻合口时。但国内有研究^[6]认为内瘘动脉端直径大于5 mm时推荐采用向心穿刺,直径3~5 mm时采用离心穿刺。目前尚未检索到有力的证据表明动脉端不同穿刺方向及穿刺方法对血管内膜增生的影响,而内膜不同程度的增生会影响内瘘的使用寿命。因此,本研究通过多普勒超声检测自体动静脉内瘘动脉端血管内膜情况,分析动脉端不同穿刺方向及穿刺方法对血管内膜的影响,以期更好地指导临床护理实践操作,延缓内瘘损伤,降低血液透析患者因内瘘失功导致的高住院率。

1 资料与方法

1.1 研究对象 采用便利抽样方法选取2023年3—10月在深圳市某三级甲等医院进行维持性血液透析治疗的患者作为研究对象,患者基本信息数据由电子信息系统导出。纳入标准:(1)血液透析治疗 ≥ 3 个月,每周透析 ≥ 2 次;(2)使用自体动静脉内瘘透析的患者。排除标准:(1)慢性肾衰竭5期伴有其他器官恶性肿瘤者;(2)内瘘完全闭塞者;(3)伴有外周血管病变者;(4)精神异常不能参与研究者。所有纳入患者签署知情同意书,本研究通过医院科研伦理委员会审批(LL-KY-2022421-02)。

1.2 研究方法

1.2.1 收集基本资料 收集自体动静脉内瘘患者的基本信息,包括:年龄、性别、合并症、内瘘使用时长、内瘘动脉端穿刺方向(向心、离心、双向穿刺)、内瘘动脉端穿刺方法(绳梯、区域、定点穿刺)、透析血流量。本文中内瘘动脉端不同的穿刺方向和穿刺方法统称为动脉端不同的穿刺方式。

1.2.2 自体动静脉内瘘超声检测 采用LOGIQ V2

威图便携式彩色多普勒超声波诊断仪,使用5-10 Hz的高频线阵探头。患者取坐位或平躺,手臂外展,透析前或间期检测,检测部位为内瘘动脉端血管,均由同一名研究人员进行检测。检测内容包括:动脉端正常血管直径(动脉端直径1)、动脉端血管内膜增生后血管直径(动脉端直径2)、内膜增生厚度、有无内瘘狭窄、有无动脉瘤。当血管直径 <0.2 cm,血管直径与相邻正常血管直径比值 $<50\%$ ^[7],需要介入或者手术干预,称为内瘘狭窄。动脉瘤^[4]:分为真性动脉瘤(瘤样扩张)和假性动脉瘤。真性动脉瘤是指内瘘静脉在手术后数月或数年发生扩张伴搏动,瘤壁含血管全层,瘤体内径常超过相邻正常血管内径3倍以上、且内径大于1.8 cm^[8]。动脉瘤可发生于吻合口、穿刺部位、非穿刺部位的静脉流出道甚至血管全程^[4]。

1.3 统计学处理 采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析,正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用单因素方差分析;非正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用非参数检验Kruskal-Wallis法;计数资料采用 χ^2 检验。影响因素分析使用Logistic回归。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料 本研究纳入自体动静脉内瘘患者184例,年龄23~92岁,平均 (57.47 ± 13.85) 岁,自体内瘘使用时长 $57.50(23.25, 89.50)$ 月,男性117例(63.6%),女性67例(36.4%),合并高血压患者109例(59.2%),糖尿病肾病患者51例(27.7%)。

2.2 不同穿刺方法比较 自体动静脉内瘘动脉端采取区域穿刺的患者133例(72.3%)(区域组),绳梯穿刺组40例(21.7%)(绳梯组),定点穿刺组11例(6%)(定点组)。其中,绳梯组患者内瘘使用时长最长是95个月,使用最短的时间是4个月。3种不同穿刺方法采用单因素方差分析,结果显示在年龄和有无动脉瘤两个因素差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),详见表1。

表1 不同穿刺方法的单因素分析($N=184, \bar{x} \pm s$)

特征	区域组($n=133$)	绳梯组($n=40$)	定点组($n=11$)	χ^2 或 F 或 H	P
年龄(岁)	58.97 ± 13.52	50.50 ± 12.83^a	64.73 ± 13.03^b	7.91	0.001
内瘘使用时长[t /月, $M(P_{25}, P_{75})$]	63.00(25.00, 89.00)	40.00(17.25, 82.25)	40.00(15.00, 109.00)	2.22	0.329
透析血流量(mL/min)	245.19 ± 19.95	253.00 ± 23.33	239.09 ± 21.65	2.91	0.057
动脉端直径1(l /cm)	0.60 ± 0.13	0.60 ± 0.16	0.57 ± 0.16	0.27	0.763
动脉端直径2(l /cm)	0.54 ± 0.12	0.56 ± 0.14	0.48 ± 0.14	1.76	0.173
内膜增生厚度[l /cm, $M(P_{25}, P_{75})$]	0.04(0.03, 0.07)	0.03(0.02, 0.05)	0.04(0.03, 0.06) ^b	5.06	0.080
吻合口直径(l /cm)	0.35 ± 0.06	0.38 ± 0.05	0.36 ± 0.05	2.62	0.075
动脉瘤[$n, (\%)$]	43(32.3)	3(7.5)	2(18.2)	10.21	0.006

a:与区域组比较 $P < 0.05$, b:与绳梯组比较 $P < 0.05$

2.3 不同穿刺方向比较 自体动静脉内瘘动脉端采取向心穿刺的患者 32 例(17.4%)(向心组),离心穿刺 97 例(52.7%)(离心组),双向穿刺 55 例(29.9%)(双向组)。不同穿刺方向采用单因素方差

分析,在年龄、内瘘使用时长、透析血流量、动脉直径 1 和内膜增生厚度方面差异有统计学意义($P < 0.05$),详见表 2。

表 2 不同穿刺方向的单因素分析($N=184, \bar{x} \pm s$)

特征	向心组($n=32$)	离心组($n=97$)	双向组($n=55$)	$\chi^2/F/H$	P
年龄(岁)	60.66±13.11	60.68±13.07	49.96±12.86 ^{ab}	13.05	0.001
内瘘使用时长[t /月, $M(P_{25}, P_{75})$]	43.50(18.75,80.25)	40.0(17.50,81.50)	80.00(39.00,116.00) ^{ab}	12.75	0.002
透析血流量(mL/min)	229.69±16.16	246.39±20.67 ^a	256.55±17.87 ^{ab}	19.90	0.001
动脉端直径 1(l /cm)	0.54±0.12	0.61±0.15 ^a	0.61±0.13 ^a	4.08	0.018
动脉端直径 2(l /cm)	0.50±0.11	0.55±0.13	0.56±0.12	3.02	0.051
内膜增生厚度[l /cm, $M(P_{25}, P_{75})$]	0.03(0.02,0.05)	0.05(0.03,0.08) ^a	0.04(0.02,0.05)	11.06	0.004
吻合口直径(l /cm)	0.35±0.06	0.36±0.07	0.37±0.06	1.68	0.189
动脉瘤[n (%)]	4(12.5)	26(26.8)	18(32.7)	4.35	0.113

a:与向心组比较 $P < 0.05$,b:与离心组比较 $P < 0.05$

2.4 动脉瘤危险因素分析 以患者性别、年龄、糖尿病、高血压、动脉端不同穿刺方法、不同穿刺方向、内瘘使用时长、透析血流量、内瘘动脉端正常血管直径、内膜增生厚度(内膜增生厚度 ≥ 0.05 cm 时,判断为内膜增生^[9])、内瘘吻合口直径为自变量,有无动脉瘤为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析,采用向前逐步法,结果显示患者年龄、内瘘使用时长、区域穿刺是动脉瘤形成的危险因素($P < 0.05$),结果见表 3。

2.5 内膜增生危险因素分析 以性别、年龄、糖尿病、高血压、不同穿刺方法、不同穿刺方向、内瘘使用时长、透析血流量、内瘘吻合口直径为自变量,有无内膜增生为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析,采用向前逐步法,结果提示患者内瘘使用时长、离心穿刺可增加动脉端血管内膜增生的风险($P < 0.05$),结果见表 3。

表 3 多因素 Logistic 回归分析

变量	B	Se	Walds χ^2	P	OR	95% CI
动脉瘤多因素分析						
年龄(岁)	0.04	0.02	6.89	0.01	1.04	(1.01,1.07)
内瘘使用时长(t /月)	0.01	0.01	6.91	0.01	1.01	(1.00,1.01)
区域穿刺	1.70	0.66	6.70	0.01	5.47	(1.51,19.79)
内膜增生多因素分析						
内瘘使用时长(t /月)	0.02	0.01	16.19	0.01	1.02	(1.01,1.02)
离心穿刺	1.47	0.50	8.75	0.01	4.34	(1.64,11.46)

3 讨论

自体动静脉内瘘是血液透析患者的生命线,患者定期接受透析治疗,内瘘需要反复穿刺,若是疑难内瘘则穿刺难度更大,对内瘘的机械性损伤也大。因此,分析动脉端不同穿刺方法和穿刺方向对内瘘的影响在实践方面有着重要的临床意义。

3.1 不同穿刺方法差异分析 年龄是影响内瘘成熟的危险因素^[10]。从表 1 中得知,动脉端不同穿刺方法在年龄上有差异,区域组、定点组较绳梯组的年龄大,可能的原因是高龄患者血管条件较差,不适合开展绳梯穿刺;另一方面,我院自 1985 年开设血液透析中心,在 2014 年中国血液透析用血管通路专家共识发布前,早年的透析患者因护理技术相对较为落后,多普勒超声在内瘘血管方面的应用未普及,规范穿刺制度未建立,大多采用区域穿刺。自 2019 年中国血管通路专家共识第 2 版发布,以及多普勒超声技术在血管通路方面的应用,动静脉内瘘患者绳梯穿刺的执行率和成功率才得以提高。此外,在动脉瘤方面,区域组的动脉瘤比例更高,这与符霞等^[11]的研究结果一致。可能是由于区域组未规范化穿刺,内膜的机械性损伤未能及时修复,血管壁弹性下降,以及血流动力学的改变,均导致穿刺部位动脉瘤风险增大。

3.2 不同穿刺方向差异分析 研究结果显示,动脉端双向组年龄比向心组和离心组年轻,在透析血流量和动脉端血管直径方面更能满足透析治疗要求。2014 年和 2019 年中国血液透析血管通路专家共识^[3-4]推荐动脉端穿刺方向为向心穿刺,2014 年专家共识未发布前,因离心穿刺的动脉负压较向心穿刺小,因此大多患者采用离心穿刺。在本研究中,向心组的血管直径为(0.54±0.12)cm,小于离心组,这与李家莲等^[6]的研究结果不符,可能是因为本研究中向心穿刺实施时间短,血管维护较好,而离心穿刺实施时间长,血管扩张更为明显,甚至形成了瘤样扩张,因此血管直径更大。本研究中,三种不同穿刺方向,发生动脉瘤的例数无明显差异,可能是因为除了穿刺方向,动脉瘤的发生还与内瘘手术方式及动脉

血流入静脉的压力梯度有关^[12]。

3.3 动脉瘤危险因素分析 本研究结果显示,除了区域穿刺,患者的年龄、内瘘使用时长、双向穿刺也是动脉瘤形成的危险因素,性别、透析血流量、动脉端血管直径、吻合口直径、高血压及糖尿病对动脉瘤形成的影响无统计学意义($P > 0.05$),与路景画等^[13]的研究结果一致。区域穿刺可影响动脉瘤的形成,可能是由于区域式穿刺时,血管弹性下降,受损的血管壁逐渐膨胀扩大,易形成瘤样扩张^[11]。本研究动脉端血管直径对动脉瘤的形成无明显影响,与 Cahalane 等^[14]的研究结果不一致,其原因可能是该研究是回顾性研究,分析的是内瘘使用前动脉端血管直径与动脉瘤发生的关系,而本研究是横断面研究,研究设计不一致。本研究结果与路景画等^[13]的研究结果是一致的,吻合口直径大于 4 mm 是动脉瘤的风险因素,而本研究中的吻合口直径均值均小于 4 mm。

3.4 内膜增生危险因素分析 本研究发现,内瘘使用时长和离心穿刺是血管内膜增生的危险因素,长期离心穿刺使得部分患者增加了内膜增生的风险。可能的原因是离心穿刺产生的涡流对血管壁的剪切力较大,穿刺口愈合慢,促使了内膜的增生^[15]。除此之外,造瘘手术对血管的创伤、动静脉吻合时角度的选择、肱动脉血流量、自身血管条件、频繁内瘘穿刺造成内膜机械性损伤,以及血流动力学改变^[16]等均是内膜增生的风险因素。因此,内膜增生是多种影响因素综合作用的结果。

3.5 研究的局限性 本研究采用横断面研究,所得结论与部分文献存在差异;尽管内瘘穿刺已实现规范化,但仍无法逆转已形成的动脉瘤或瘤样扩张。然而,通过护理干预措施,可以保护动脉瘤并减缓内膜增生^[17-18],也可改良穿刺方式以减少内瘘并发症的发生^[19]。随着信息化和护理科研水平的发展,更多高质量的证据将指导临床实践,延长患者内瘘使用寿命^[20],但证据应用需结合临床。大部分患者采用多种穿刺方式并用,有必要进一步扩大样本量,进行追踪和定期随访,以得出更有说服力的结论。

【参考文献】

[1] PISONI R L, ZEPEL L, PORT F K, et al. Trends in US vascular access use, patient preferences, and related practices: an update from the US DOPPS practice monitor with international comparisons[J]. Am J Kidney Dis, 2015, 65(6): 905-915.

- [2] 吴红艳, 张乐, 范志平, 等. 血液透析患者动静脉内瘘扣眼钝针穿刺隧道构建的策略[J]. 实用医药杂志, 2017, 34(9): 832-834.
- [3] 王玉柱, 叶朝阳, 金其庄. 中国血液透析用血管通路专家共识(第 1 版)[J]. 中国血液净化, 2014, 13(8): 549-558.
- [4] 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.
- [5] LOK C E, HUBER T S, LEE T, et al. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 Update[J]. Am J Kidney Dis, 2020, 75(Suppl 2): S1-S164.
- [6] 李家莲, 王美莲, 全丽霞, 等. 穿刺方向对不同内径动静脉内瘘功能的影响[J]. 护理研究, 2018, 32(20): 3287-3289.
- [7] 彭飞, 张小胜, 张犄, 等. 多排螺旋 CT 全景影像在动静脉内瘘中的应用价值[J]. 中国卫生标准管理, 2016, 7(22): 163-165.
- [8] BALAZ P, BJORCK M. True aneurysm in autologous hemodialysis fistulae: definitions, classification and indications for treatment[J]. J Vasc Access, 2015, 16(6): 446-453.
- [9] 武政华, 陈花, 任翔, 等. 超声对 AVF 内膜增生性狭窄 PTA 效果的预测价值[J]. 中国血液净化, 2022, 21(10): 762-765.
- [10] 周宇, 张辉, 王洁, 等. 年龄是影响桡动脉-头静脉内瘘成熟的危险因素[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2020, 29(4): 307-311.
- [11] 符霞, 刘相富, 钟海英, 等. 内瘘穿刺方向对自体动静脉内瘘功能的影响[J]. 护理学杂志, 2012, 27(17): 29-30.
- [12] MUDONI A, CORNACCHIARI M, GALLIENI M, et al. Aneurysms and pseudoaneurysms in dialysis access[J]. Clin Kidney J, 2015, 8(4): 363-367.
- [13] 路景画, 陶惠琴, 张洁婷, 等. 306 例维持性血液透析患者自体动静脉内瘘穿刺部位瘤样扩张现状及影响因素分析[J]. 护理学报, 2024, 31(10): 59-63.
- [14] CAHALANE A M, SAHANI V G, IRAN Z, et al. Arterial diameter following arteriovenous fistula creation predicts aneurysm progression[J]. J Vasc Access, 2022, 23(2): 232-239.
- [15] FULKER D, SIMMONS A, BARBER T. Computational model of the arterial and venous needle during hemodialysis[J]. J Biomech Eng, 2017, 139(1): 1-7.
- [16] YANG L, YIN A, LIU W. Variation of flow rate and angle of injected venous needle on influencing intimal hyperplasia at the venous anastomosis of the hemodialysis graft[J]. Australas Phys Eng Sci Med, 2017, 40(1): 239-248.
- [17] 张尧, 王霄, 杜楠楠等. 动静脉内瘘扣眼穿刺处内膜增生特点及停止穿刺的效果观察[J]. 中国血液净化, 2023, 22(5): 396-400.
- [18] 李明妍, 路遥, 张美斌, 等. 1 例动静脉内瘘扣眼穿刺处内膜增生患者的护理[J]. 中华护理杂志, 2024, 59(2): 170-174.
- [19] 王佳宇, 奚华芳, 李云华, 等. 零压力改良穿刺法在血液透析患者新动静脉内瘘穿刺中的应用研究[J]. 解放军护理杂志, 2018, 35(4): 60-62.
- [20] 杜爱燕, 汪亚文, 赵从敏, 等. 延长自体动静脉内瘘使用寿命的最佳证据总结[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(21): 2604-2610.

(本文编辑: 刘于晶)