

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2019.09.040

◇临床医学◇

彩色多普勒超声在尿毒症血液透析病人自体动静脉内瘘的术前目标血管选择及术后内瘘通道检测中的应用

龚丽娜, 王淑清, 颜明

作者单位: 南京市中心医院物理诊断科, 江苏 南京 210018

摘要:目的 观察彩色多普勒超声在尿毒症血液透析病人行自体动静脉内瘘术前目标血管的选择及术后内瘘通道检测的应用价值。方法 选取2014年5月至2017年9月南京市中心医院尿毒症病人49例,行动静脉造瘘术前双侧桡动脉、头静脉彩色超声检查,观察管壁的状况,测量内膜中层厚度、斑块大小、血管走行及分支的位置。动态观察术后2、4、8周头静脉内径、头静脉血流量的变化及各种并发症。术后8周根据内瘘成熟情况将其分为成熟组32例及不成熟组11例,对两组桡动脉内径及频谱血流动力学参数进行综合评定分析。结果 术前检出不符合手术标准的病人6例,术后检出并发症11例,包括血栓3例,闭塞2例,静脉瘤样扩张1例,瘘口周围血肿1例,狭窄4例,内瘘成熟率为74.41%(32/43)。术后2、4、8周头静脉内径分别为 (3.6 ± 0.4) 、 (4.4 ± 0.6) 、 (5.7 ± 0.5) mm,血流量分别为 (498.8 ± 213.7) 、 (821.9 ± 341.6) 、 (976.8 ± 487.1) mL/min,均呈逐步上升趋势,且术后4、8周显著高于术后2周,差异有统计学意义。成熟组桡动脉内径、收缩期峰值流速(PSV)和舒张期末流速(EDV)分别为 (3.9 ± 0.5) mm、 (170.4 ± 22.7) cm/s、 (97.6 ± 14.8) cm/s,不成熟组分别为 (2.4 ± 0.3) mm、 (76.4 ± 10.3) cm/s、 (37.9 ± 6.2) cm/s,成熟组较不成熟组均有显著增加,血管阻力指数(RI)成熟组 (0.39 ± 0.07) ,较不成熟组的 (0.70 ± 0.13) 下降明显,差异有统计学意义。结论 彩色多普勒超声在术前选择血管和术后动态监测内瘘通道成熟情况及可能出现的并发症方面具有较高的临床应用价值。

关键词: 静脉造口术/方法; 彩色多普勒超声; 尿毒症; 肾透析; 桡动脉; 头静脉

The application of color doppler ultrasound in preoperative vascular selection and postoperative fistula detection in arteriovenous fistula

GONG Li'na, WANG Shuqing, YAN Ming

Author Affiliation: Department of Physical Diagnosis Division, Nanjing Central Hospital, Nanjing, Jiangsu 210018, China

Abstract: Objective To observe the value of color Doppler ultrasound (CDUS) in preoperative vascular selection and the postoperative fistula detection in hemodialysis patients. **Methods** Forty-nine patients with uremia underwent CDUS of bilateral radial artery and cephalic vein before arteriovenous fistula operation were enrolled. The condition of the wall was observed, and the thickness of the intima, size, vascular path and branch position were measured by color doppler ultrasonography of bilateral radial artery and cephalic vein. The changes in cephalic vein diameter, venous blood flow and various complications at 2, 4, and 8 weeks after surgery were observed dynamically. At 8 weeks postoperatively, they were divided into mature group (32 cases) and immature group (11 cases) according to the maturity of arteriovenous fistula. The internal diameter and spectrum hemodynamic parameters of the two groups were comprehensively analyzed. **Results** Six patients who did not meet the surgical criteria were detected preoperatively. 11 cases were diagnosed as complication after operation, including 3 cases of thrombosis, 2 cases of occlusion, 1 case of venous tumor-like dilation, 1 case of peripheral hematoma of fistula, and 4 cases of stenosis. After operation (2, 4 and 8 weeks), the diameter [(3.6 ± 0.4) , (4.4 ± 0.6) , (5.7 ± 0.5) mm] and blood flow of the cephalic vein [(498.8 ± 213.7) , (821.9 ± 341.6) , (976.8 ± 487.1) mL/min] increased gradually, and the difference was statistically significant at 4 and 8 weeks after operation. In the mature group, the radial artery diameter [(3.9 ± 0.5) mm vs. (2.4 ± 0.3) mm], peak systolic velocity (PSV) [(170.4 ± 22.7) cm/s vs. (76.4 ± 10.3) cm/s] and end diastolic velocity (EDV) [(97.6 ± 14.8) cm/s vs. (37.9 ± 6.2) cm/s] were significantly increased than the immature group, and the vascular resistance index (RI) decreased significantly [(0.39 ± 0.07) vs. (0.70 ± 0.13)]. The difference was statistically significant. **Conclusion** CDUS has a high clinical value in preoperative vascular selection and postoperative dynamic monitoring of the maturity of internal fistula and possible complications.

Key words: Venous cutdown/methods; Color doppler ultrasound; Uremia; Renal dialysis; Radial artery; Cephalic vein

慢性肾脏病已经成为全球性公共健康问题,其患病率和病死率较高。大多数病人难以根治,随着

肾功能的进行性下降,易导致一系列并发症^[1]。目前主要治疗方法是血液净化(血液透析、腹膜透析)

和肾移植,可延长病人的生存期,提高病人的生活质量。自体动静脉造瘘(arteriovenous fistulization, AVF)是临床首选的透析通道^[2]。以往AVF术前主要通过临床医生触诊,对目标血管的选择存在一定的盲区,缺乏比较准确的术前评估,常常出现手术失败或内瘘功能不全等现象,加重了病人的痛苦和经济费用^[3]。为了提高AVF的手术成功率,降低术后并发症的出现,对于目标血管的筛选,及后期内瘘功能的监测就显得尤为重要,彩色多普勒超声在小血管的应用方面日益普及,可作为术前血管筛选及术后监测随访AVF的常规手段。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2014年5月至2017年9月南京市中心医院尿毒症病人49例,年龄范围为35~87岁,男性29例,女性20例。符合手术条件者术后2、4及8周均行彩超检查,检测吻合口内径及吻合动、静脉的内径、内膜、有无血栓,测量血流速度(MV),血管横截面积(S),并计算血流量(FV), $FV = S \times MV \times 60$,多次测量取平均值^[4]。病人或其近亲属签署了知情同意书,本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

1.2 方法 应用PHILIP IU22彩色多普勒超声诊断仪,高频线阵探头,探头频率5~12 MHz,止血带备用。病人取仰卧位或坐位,充分舒展暴露上肢,上肢外展旋前,平放于检查床上。检查双侧浅静脉时尽量提住探头,增加耦合剂用量,以免浅静脉受压变形;注意静脉走行、分支,管腔内有无异常回声;不同平面依次测量静脉内径,并记录主要属支汇入位置。检查双侧桡动脉时对病人行腕部桡动脉反应性充血测定(即握紧拳头或应用压力袖囊,2 min后放松并记录此时桡动脉血流频谱变化情况,桡动脉峰值流速增加大于5 cm/s为反应性充分,反之不充分或缺失)。

选择造瘘血管的标准为:(1)选择动脉内径在正常状态下大于1.6 mm,观察有无粥样硬化斑块及局部狭窄,行反应性充血检查动脉血流频谱由三相高阻波型变为两相低阻波型,且阻力指数(RI) < 0.7;(2)选择静脉内径在正常状态下 > 2.0 mm,略细者使用止血带观察3 min后内径 > 2.5 mm^[5]也可入选。

1.3 评估指标 AVF成熟进程动态评估:观察术前及术后2、4、8周头静脉血流量(cephalic vein volume flow, CVF)、头静脉管径(cephalic vein diameter, CVD)、桡动脉管径(radial artery diameter, RAD)及桡动脉频谱血流动力学参数的变化(包括收缩期峰值流速PSV、舒张期末期流速EDV及阻力指数RI)。

AVF成熟标准:参考《中国血液透析用血管通路专家共识(第1版)》^[6],超声未见明显并发症,头

静脉管径增宽,其血流量 > 400 mL/min,透析机泵控血流量为200 mL/min,提示AVF成熟^[7]。

1.4 统计学方法 采用统计学软件数据SPSS17.0对实验数据进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,方差齐者采用重复测量数据方差分析。计数资料采用 χ^2 检验,以率表示,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 AVF成熟进程中CVD及CVF的比较 病人术后2、4、8周动态观察发现CVD较术前明显增加($P < 0.05$),术后4、8周CVF显著高于术后2周。但术后4周与术后8周CVF相比差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

表1 尿毒症血液透析病人43例自体动静脉造瘘(AVF)术前及术后头静脉内径(CVD)及头静脉血流量(CVF)的比较 $\bar{x} \pm s$

时间	CVD/mm	CVF/(mL/min)
术前	2.4±0.3	—
术后2周	3.6±0.4	498.8±213.7
术后4周	4.4±0.6	821.9±341.6
术后8周	5.7±0.5	976.8±487.1

2.2 AVF成熟情况与桡动脉内径、频谱血流动力学参数的比较 动静脉内瘘成熟度为74.41%(32/43),内瘘成熟组术后桡动脉内径明显增加、血流速度明显加快。且成熟组PSV、EDV及RI值与未成熟组比较,均差异有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

表2 尿毒症血液透析病人行自体动静脉内瘘术后成熟组与不成熟组桡动脉内径及收缩期峰值流速(PSV)、舒张期峰值流速(EDV)、阻力指数(RI)的比较 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	桡动脉内径/mm	PSV/(cm/s)	EDV/(cm/s)	RI
成熟组	32	3.9±0.5	170.4±22.7	7.6±14.8	0.39±0.07
不成熟组	11	2.4±0.3	76.4±10.3	37.9±6.2	0.70±0.13
<i>t</i> 值		9.12	10.31	8.76	13.21
<i>P</i> 值		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

2.3 彩超对动静脉瘘术前术后图像观察的结果 经彩超筛查发现术前4例病人桡动脉粥样硬化、斑块较多,2例病人头静脉内径较细,小于1.7 mm,共6例不符合手术要求,建议放弃手术,被临床采纳。11例病人存在桡动脉内膜略增厚不光滑,有细小斑块形成,但仍满足手术要求,通过位置标记提示手术医师避开斑块部位,顺利进行动静脉造瘘术。术后动静脉瘘通畅,血流量充足者32例,成熟度为74.41%(32/43),血栓形成者3例(图1),闭塞者2例,静脉瘤样扩张1例(图2),瘘口周围血肿1例,管腔狭窄4例,这些均为常见的并发症。

3 讨论

动静脉内瘘是目前大部分血透病人进行透析最

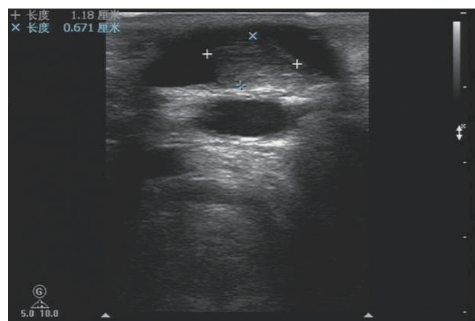


图1 超声检查显示右前臂头静脉血栓

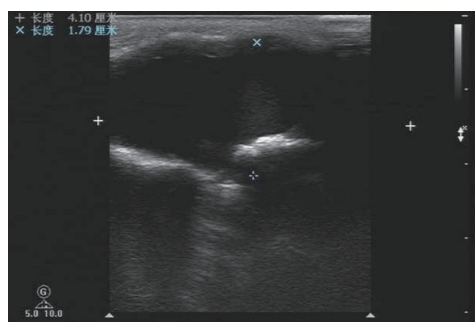


图2 超声检查显示左前臂头静脉瘤样扩张

常用的通路,较其他通路更为便捷、安全,便于功能锻炼、反复穿刺,减少感染^[8]。病人自身血管情况是手术成功的先决条件。以往文献中发现头静脉、桡动脉内径过细、桡动脉粥样硬化斑块形成是内瘘早期失功的危险因素^[9]。目前常用于术前评估的手段包括物理检查、彩色多普勒超声及上肢血管造影。尿毒症病人的血管条件一般较差,物理触诊效果往往不理想,血管造影易引起静脉炎、过敏反应,且费用较高。结合效果与费用综合评定,彩色多普勒超声可以术前给临床医生提供目标血管的多项数据指标,谨慎选择手术部位,提高造瘘成功率。本研究通过术前超声检查剔除6例不符合手术要求的病人,避免在条件不理想的血管上建立内瘘,免除病人进行二次手术的痛苦。

目前造瘘术后多久能达到内瘘成熟尚无明确定义^[10]。有研究表明,内瘘成熟标准为手术后4~8周,血流量满足透析需要,在静脉段可进行反复穿刺即可视为内瘘成熟^[11]。本研究结果显示,成熟组术后2、4、8周头静脉内径及血流量CVF呈逐步上升趋势,且术后4、8周显著高于术后2周,成熟组的桡动脉内径与血流速度较不成熟组均显著增加,RI值下降,提示桡动脉的内径及其血流动力学参数能有效评估动静脉内瘘的成熟度。充分表明彩色多普勒超声在术后AVF功能监测中有较高的临床应用价值。严格把握内瘘的使用时机,规范地使用和维护内瘘是保证透析病人生存最基本、最重要的因素。

AVF术后常见并发症可归为以下几类:(1)狭窄:常见于瘘口及近瘘口处的静脉血管,尤其是反

复穿刺部位^[12]。(2)血栓形成:常见于吻合口及静脉管腔内,主要与吻合口成角、扭转及高凝状态有关。(3)闭塞:CDFI无血流信号,PW无频谱信号。(4)静脉瘤样扩张:与高血压、血流速增快及过早使用内瘘等因素有关。(5)软组织血肿。本研究术后随访发现11例并发症,包括3例血栓,2例闭塞,1例静脉瘤样扩张,1例瘘口周围血肿,4例管腔狭窄。Meta分析表明,AVF 1年通畅率为60%,两年通畅率降为51%,血管通路狭窄及栓塞是导致AVF失功的主要原因^[13]。结合临床分析,内瘘非生理性的血流环境导致通道内血管重建,诱导内皮细胞恶性增生,是AVF狭窄的两个重要因素。彩色多普勒超声尤其在术后吻合口狭窄的检测中,不但能清晰显示吻合口内膜、内径等二维图像,还能结合不同节段的血流速度作为诊断狭窄的补充条件。彩色多普勒超声可以早期发现AVF术后并发症,有效监测病人病变发展情况,在临床应用上有很好的指导价值。

参考文献

- [1] 胡秀全.慢性肾衰竭患者血清hs-CRP与颈动脉硬化相关性分析[J].现代中西医结合杂志,2014,23(4):397-398.
- [2] 李磊,袁飞远,冷彦飞.桡动脉内膜-中层厚度与标准动静脉内瘘早期失功的相关性[J].中华临床医师杂志(电子版),2013,7(9):4078-4080.DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2013.09.124.
- [3] 谢攀,彭侃夫.彩色多普勒超声在早期诊断动静脉内瘘功能不良中的临床价值分析[J].中国血液净化,2017,16(3):199-200.
- [4] 许光瑜,祝旭飞,管敏.彩色多普勒超声评价桡动脉血管条件对自体动静脉造瘘术的临床价值[J].局解手术学杂志,2014,23(6):615-617.
- [5] 王莉香.彩色多普勒在动静脉瘘术前血管选择中的应用[J].当代医学,2011,17(25):21-23.
- [6] 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.
- [7] 赵楠,姚磊,张浩然,等.彩色多普勒超声评估自体动静脉内瘘成熟临床意义[J].临床军医杂志,2018,46(4):447-449.
- [8] 胡代军,尹良红.动静脉内瘘狭窄病理改变及防治[J].广东医学,2013,34(20):3202-3204.
- [9] JABERI A, MURADALI D, MARTICORENA RM, et al. Arteriovenous fistulas for hemodialysis: application of high-frequency US to assess vein wall morphology for cannulation readiness[J]. Radiology, 2011, 261(2): 616-624.
- [10] 袁凯,王鹏,梁卫.自体动静脉内瘘术后成熟度的评估[J].上海交通大学学报(医学版),2015,35(12):1862-1866.
- [11] 赵楠,姚磊,张浩然,等.彩色多普勒超声对自体动静脉内瘘成型术血流动力学和内瘘成熟情况的临床价值[J].中国医学装备,2018,15(3):75-78.
- [12] 王葳,姜燕,王巍巍,等.血液透析患者动静脉内瘘狭窄的机制研究与防治进展[J].中国血液净化,2012,11(10):564-567.
- [13] 王业梅,纪勤炯,刘萍,等.动静脉内瘘狭窄行支架植入治疗及围手术期护理的观察研究[J].安徽医药,2016,20(4):807-809.

(收稿日期:2018-06-09,修回日期:2018-08-20)