

论 著

超声联合血管CT成像技术在尿毒症血液透析患者造瘘术中应用研究

1. 山东省聊城市复退军人医院超声科 (山东 聊城 252000)

2. 山东省聊城市冠县中心医院超声科 (山东 聊城 252000)

许文慧¹ 刘 丹¹ 杨蕴慧²

【摘要】目的 探讨超声联合血管CT成像技术(CTA)在尿毒症血液透析患者造瘘术中的应用价值。**方法** 选取我院2012年6月到2016年10月间收治的尿毒症患者55例,均行血液透析治疗并建立自身头静脉-桡动脉内瘘。术前、术后均行多普勒超声检查观察动静脉血管的走行、管腔通畅、血流充盈等情况,行CTA检查与图像重建观察内瘘血管流入动脉、流出静脉、吻合口及狭窄程度等。**结果** 55例患者均顺利完成超声与CTA检查,其中12例CTA表现正常,其余43例均有不同程度动静脉内瘘功能不全,包括12例单纯流出静脉狭窄、10例吻合口近端静脉狭窄、7例单纯流入动脉狭窄、7例吻合口狭窄、6例流入动脉+吻合口+流出静脉狭窄及1例窃血。术后1周、4周动静脉平均内径均明显依次增加,血流量和血流速度亦依次明显增大,差异有统计学意义($P < 0.05$)。55例患者术后超声及CTA检查共发现6例(10.91%)并发症,其中3例内瘘吻合口血栓,2例动静脉内瘘狭窄,2例动静脉内瘘狭窄伴栓塞。**结论** 彩色多普勒超声联合CTA对尿毒症血液透析患者造瘘术前造瘘血管的选择、术后血管通路监测、动静脉内瘘成熟程度评估及并发症诊断有重要的临床应用价值。

【关键词】 多普勒超声; CTA; 血液透析; 尿毒症; 动静脉内瘘

【中图分类号】 R459.5

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.07.039

通讯作者: 许文慧

Application of Ultrasound Combined with CT Angiography in Ostomy for Patients with Uremia Undergoing Hemodialysis

XU Wen-hui, LIU Dan, YANG Yun-hui. Department of Ultrasound, Liaocheng Veterans Hospital, Liaocheng 252000, Shandong Province, China

[Abstract] **Objective** To investigate the application value of ultrasound combined with CT angiography (CTA) in patients with uremia undergoing hemodialysis. **Methods** Fifty-five patients with uremia who were admitted to our hospital from June 2012 to October 2016 were selected. All patients were treated with hemodialysis, and the self-cephalic vein-radial artery internal fistula was established. The Doppler ultrasonograph was performed before and after surgery to observe the distribution, patency and blood filling of arteries and veins. CTA scan and image reconstruction were performed to observe internal fistula vascular inflow artery, outflow vein, anastomotic stoma and degree of stenosis. **Results** All of 55 patients successfully completed ultrasound and CTA examination. The findings of CTA were normal in 12 cases, and the other 43 cases had different degrees of arteriovenous fistula dysfunction, including 12 cases of simple outflow vein stenosis, 10 cases of proximal anastomotic stenosis, 7 cases of simple inflow artery stenosis, 7 cases of anastomotic stenosis, 6 cases of inflow artery, anastomotic and outflow venous stenosis and 1 case of steal. 1 week and 4 weeks after operation, the mean diameter of the arteries and veins increased significantly, and the blood flow and blood flow velocity increased significantly ($P < 0.05$). Among 55 cases, there were 6 cases (10.91%) with complications detected by ultrasonography and CTA, including 3 cases of anastomotic stoma thrombosis, 2 cases of arteriovenous fistula stenosis, and 2 cases of arteriovenous fistula stenosis with embolism. **Conclusion** Color Doppler ultrasound combined with CTA is of great value in selecting vascular fistula before ostomy, monitoring of vascular access after ostomy, evaluating maturity of arteriovenous fistula and diagnosis of complications.

[Key words] Doppler Ultrasound; CTA; Hemodialysis; Uremia; Arteriovenous Fistula

尿毒症属于终末期肾病,患者往往需要借助血管通路反复透析维持生命。血液透析是临床中常用的容易接受的一类治疗方法,对于维持性血液透析的尿毒症患者,永久性血管通路的建立是临床普遍提倡的,目前临床多见的血管通路包括动静脉内瘘(自体与人工血管动静脉内瘘)、中心静脉带卡夫双腔导管的留置等,自体动静脉内瘘作为目前首选的永久性血管通路,临床上首选的动静脉造瘘方法是桡动脉与头静脉端端吻合,给临床的治疗提供了较大的便利^[1-2]。多普勒超声和CTA已逐渐成熟,在监测内瘘功能、评估造瘘术的临床效果等方面两者均具有不同的优点,因此,本文以55例患者为研究对象,进一步探讨超声联合CTA在尿毒症血液透析患者造瘘术中的应用价值。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2012年6月到2016年10月间收治的尿毒症患者55例,临床表现为内瘘流量差、肢体肿胀、局部动脉瘤形成、手部肿胀疼痛等;均在前臂动静脉造瘘术前经超声选择血管口径适宜吻合的桡动脉及前臂浅静脉,行血液透析治疗并建立自身头静脉-桡动脉内瘘。其中男31例,女24例,年龄35~68(51.45±5.66)岁,尿毒症致

病原因包括糖尿病肾病21例、高血压性肾病18例，慢性肾小球肾炎16例。入选患者均自愿接受本次血液透析与造瘘术治疗，且对本研究的目的和意义知情，并自愿参与。

1.2 超声检查 仪器为飞利浦IE Elite彩色超声多普勒诊断仪，线性探头，探头频率为5-10MHz，调节聚焦点。于术前和术后第1、4周各检查一次。彩色多普勒血流图(CDFI)以血流方向朝向探头为红色，背离探头方向为蓝色。患者检查时取仰卧位，上肢外展与躯干呈60度左右，手心向上并放平伸直。探头部位在离开吻合口的挠动脉和头静脉处。依次从锁骨下动脉远端向腋、桡、尺动脉方向检查，先观察动脉血管的走行及血管壁、管腔通畅情况，然后根据彩色多普勒观察血流充盈情况，血流频谱形态及测值。观察头静脉内径、壁厚，并于横切面上测量吻合口内径与壁厚，同时观察血管走向、色彩分布状态，在上述部位作脉冲多普勒作频谱分析。血流量=血流平均速度×血管截面积(以超声描画内瘘口轨迹直接计算)，可对照分析同一患者同部位对侧肢体动静脉的超声检查结果。

1.3 CTA检查与图像重建 仪器为GE 64排螺旋CT机。患者取仰卧位，上肢手掌向上，伸直紧

贴身旁。将造影剂双筒高压器连接留置针，做胸腹部正位定位图像。扫描范围包括全部锁骨及动静脉至腕关节。层厚1.25mm，电流/电压为350mA/120kV，术前、术后均采取触发扫描，在T12-L1椎间隙水平测量腹主动脉血管造影剂的峰值时间，行增强扫描。以欧乃派克370(GE公司)与双筒注射器经肘静脉先以5mL/s的速度注射15mL(根据实际体质量±1mL)，测量个体循环时间；后以5mL/s的速度注射90mL造影剂(根据实际体质量±1mL)，并以5mL/s的速度注射生理盐水30mL。将原始图像、数据传输至后处理工作站，用容积再现技术(VR)、曲面重组(CPR)、最大密度投影(MIP)重组三维图像。由我院影像科2名CTA诊断经验丰富的医生进行图像分析，病变部位可进行360°旋转以全方位观察内瘘血管情况包括流入动脉、流出静脉、吻合口、侧支循环等。狭窄程度以狭窄血管内径与相邻正常血管内径的比值判定，即较正常血管内径<50%为轻度狭窄，50%~75%为中度狭窄，>75%为重度狭窄^[3]。

1.4 统计学方法 选用统计学软件SPSS19.0分析和处理研究数据，计数资料采取率(%)表示，组间对比进行 χ^2 检验；计量资料采取 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，组间对比进行t值检验，以P<0.05为有显著性差异和统计学意义。

2 结 果

2.1 检查结果 55例患者均顺利完成超声与CTA检查，CTA能清楚地显示动静脉内瘘血管及血管造瘘部位、范围，应用MIP可进一步显示血管的狭窄程度；超声能清楚地显示瘘口处动静脉吻合情况、血流情况。

2.2 动静脉内瘘功能障碍的造瘘血管CTA表现 55例患者中12例CTA表现正常，其余43例均有不同程度动静脉内瘘功能不全，见表1，图1-3。

2.3 动静脉内瘘术后成熟状况 术前以CTA图像标注狭窄位置及动静脉血管走行，术中切除狭窄血管，55例患者均重新建立动静脉内瘘，使内瘘血管功能恢复正常。术后1周、4周动静脉平均内径均明显依次增加，血流量和血流速度亦依次明显增长，差异有统计学意义(P<0.05)。见表2，见图4-7。

2.4 造瘘后并发症发生情况及表现 55例患者术后超声及CTA检查共发现6例(10.91%)并发症，其中3例内瘘吻合口血栓，2例动静脉内瘘狭窄，2例动静脉内瘘狭窄伴栓塞。见图8-9。

3 讨 论

临床对于血液透析的重要要

表1 动静脉内瘘功能不全的CTA表现

部位	具体表现	n (%)
单纯流出静脉狭窄	流出静脉近段呈串珠样狭窄和线样重度狭窄交替出现，长度可达50mm左右	12 (27.91)
吻合口近端静脉狭窄	吻合口近端静脉中度或重度狭窄，狭窄远端静脉呈瘤样扩张和(或)流出静脉近端呈串珠状狭窄	10 (23.26)
单纯流入动脉狭窄	距吻合口3cm左右处桡动脉重度狭窄、锁骨下动脉狭窄，可见侧枝循环形成	7 (16.28)
吻合口狭窄	吻合口狭窄，流出静脉近端呈瘤样扩张	7 (16.28)
流入动脉+吻合口+流出静脉狭窄	病变血管长度最长达100mm，吻合口及流出静脉近端呈线性重度狭窄，远端呈瘤样扩张	6 (13.95)
窃血	左锁骨下动脉、右侧头臂干同时狭窄	1 (2.33)

表2 动静脉内瘘术前术后动静脉内径、血流量和血流速度变化 ($\bar{x} \pm s$, n=55)

时间	动静脉内径 (mm)	血流量 (cm/s)	血流速度 (ml/min)
术前	2.22 ± 0.94	46.68 ± 8.20	165.22 ± 70.43
术后1周	3.23 ± 1.13 Δ	55.69 ± 9.11 Δ	340.82 ± 83.19 Δ
术后4周	4.59 ± 0.66 Δ *	62.54 ± 7.12 Δ *	602.28 ± 93.06 Δ *

注：与术前比较，ΔP<0.05；与术后1周比较，*P<0.05

求是减少并发症的发生，尽可能使用安全可靠，保障能够反复建立体外血液循环，故在进行血液透析的过程中选择理想的透析通路至关重要，而动静脉内瘘是患者维持性血液透析的血管通路核心，术前对血管的选择十分重要，需要了解瘘管的具体病变情况，包括血管的位置、内径、壁厚、供血情况等^[4]。造瘘术常规术前检查局限于触摸动脉的搏动、近肘部绑上止血带观察静脉充盈情况或ALLEN试验，此类检

查难以确切了解动脉血流量、动静脉管径的具体数值与静脉通畅情况，尤其是难以把握肥胖或静脉位置较深患者的血管条件，而终末期肾病患者中糖尿病、高血压及高龄患者多合并外周血管病变，其术前检查较为棘手^[5]。

对患者进行多普勒超声辅助血液透析动静脉造瘘术具有操作简单、安全经济、可重复操作的特点，目前广泛应用与临床人工动静脉造瘘血管，王铁柱^[6]等的近期研究表明多普勒超声在人工

动静脉造瘘血管中的应用价值体现在多个方面，除了无创、操作简单外，可较好的确定管腔内径情况，在血管狭窄及血栓形成诊断方面也具有较好的敏感性和特异性。除超声外，临床血管科学认为CTA评估动静脉血管通路具有血管造影操作方便、经济有效、有创但影响微小、空间分辨率高的优势，已广泛用于脑、肺、四肢血管疾病等方面的诊断与检查^[7-8]。陈涛^[9]等的报道指出CTA可获得清晰完整的血管走行图像，尤其是在显示前臂动脉、静脉时，局部骨骼与软组织可同时显示良好，机遇恰当的显示阈值和透明度及伪彩色处理后可更形象地显示类似解剖结构样的内瘘，故易于找到内瘘位置及狭窄



图1-3 动静脉内瘘功能不全的CTA表现 图1左上肢动脉及动脉化的静脉；图2左下肢CTA显示股动脉重度狭窄甚至闭塞，侧枝循环形成；图3CTA显示双下肢动脉不同程度狭窄。
图4-7 动静脉内瘘术后CTA及超声表现 图4左上肢造瘘术后CTA显示血管充盈良好，箭头处为瘘口；图5左上肢造瘘术后CTA三维重建显示血管充盈良好；图6超声血流显示动静脉造瘘术后管腔充盈良好；图7左侧股浅动脉狭窄处动静脉造瘘术后流速增快。
图8-9 造瘘后并发症表现 图8左上肢造瘘术后CTA显示左上肢静脉血流充盈缺损，血栓形成；图9超声显示静脉血栓形成。

部位。故本研究55例患者均顺利完成超声与CTA检查,CTA能清楚地显示动静脉内瘘血管及血管造瘘部位、范围,应用MIP可进一步显示血管的狭窄程度;超声能清楚地显示瘘口处动静脉吻合情况、血流情况。通过CTA确定43例均有不同程度动静脉内瘘功能不全,如单纯流出静脉狭窄、吻合口近端静脉狭窄、单纯流入动脉狭窄、吻合口狭窄、流入动脉+吻合口+流出静脉狭窄及窃血。可见CTA检查在确定静动脉狭窄程度和内瘘位置有突出的价值。与陈洁怡^[10]等的分析一致。

造瘘术后内瘘往往需要一定的时间才能成熟,常规术后通过触模血管震颤和听诊血管杂音检查难以准确评估内瘘成熟情况,而本研究以彩色多普勒检查仪获得术前术后的血管内径、血流量、血流速度的具体数据,可直接了解通畅程度,实际上发现对于对体格检查中高龄、肥胖、合并血管疾病等无法明确血管条件或找不到血管的患者也能清楚地了解血管情况,术前以CTA图像标注狭窄位置及动静脉血管走行,术中切除狭窄血管,重新建立动静脉内瘘,并可尽早发现并发症,从而减少内瘘的失败率,本研究55例患者均使内瘘血管功能恢复正常,术后1周、4周动静脉平均内径均明显依次增加,血流量和血流速度亦依次明显增长,差异有统计学意义($P < 0.05$),且超声及CTA检查共发现6例并发症,包括内瘘吻合口血栓、动静

脉内瘘狭窄、动静脉内瘘狭窄伴栓塞。期间在测量吻合口内径、血流量,发现与CTA相比,超声测量与计算准确性更高,更科学。饶建辉^[11]等的临床实验结果显示对超声难以定位内瘘障碍部位的患者结合CTA分析,可精准发现狭窄部位,详细显示锁骨下静脉、头臂干、上腔静脉是否有狭窄或血栓形成等中心静脉情况,而术后,狭窄内瘘功能恢复,血流量均超过220ml/s,亦体现了彩色多普勒超声与CTA的联合应用价值。由于部分尿毒症患者血管弹性差,尤其是老年患者术前触诊很难发现口径或弹性合适的血管,术后更易发生并发症,故笔者认为对术后进行彩色多普勒超声与CTA的联合检查十分必要,而临床实际中很多医院或患者均仅行单一检查,早期并发症易漏诊,不利于术后恢复和血液透析充分。

综上,彩色多普勒超声与CTA联合应用监测血管通路优势突出,可较好地显示静动脉情况尤其是血管狭窄部位和程度,对保障造瘘术的顺利完成和尽早发现并发症及指导临床后期干预起到积极意义。

参考文献

- [1] 陈卓,申志扬.尿毒症患者动静脉造瘘术前与术后彩色多普勒超声检查的临床价值分析[J].中国伤残医学,2014,22(2):185.
- [2] 蒋岚杉,王雪钢,白斗,等.肘部动静脉造瘘术的临床分析

[J].中国普外基础与临床杂志,2014,21(11):1442-1443.

- [3] 曹正江,崔天蕾,金丽珠,等.CT血管成像和超声在血液透析动静脉内瘘功能障碍诊断中的应用比较[J].重庆医学,2011,40(23):2324-2326+2329.
- [4] 徐丽云,陈伟珍,蔡红芳.三维CT成像在尿毒症血管通路病变诊断及治疗中的应用[J].中国中西医结合肾病杂志,2012,13(1):59-60+100.
- [5] 童燕燕,刘巨方,林继平.彩超在尿毒症患者人工动静脉内瘘并发检测中的应用[J].安徽医学,2016,37(1):69-71.
- [6] 王铁柱,张志锋,王宁,等.超声诊断仪在尿毒症患者人工动静脉造瘘血管中的应用[J].中国医学装备,2015,12(1):99-101.
- [7] 赵传军,杨峰,周静然.64层螺旋CT血管成像技术对肺动脉栓塞的诊断及临床应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2014,12(3):52-54.
- [8] 祝存海,周红芳,余勇军,等.CT引导下经皮肾穿刺造瘘术治疗梗阻性肾积水[J].中华全科医学,2012,10(12):1859-1860.
- [9] 陈涛,向海鸿,欧阳建龙,等.64排螺旋CT血管成像技术对血液透析患者上肢动静脉内瘘血管的评价[J].实用临床医学,2013,14(2):94-96+139.
- [10] 陈洁怡,刘奕君,郑田芳.血液透析动静脉造瘘术前与术后的超声应用价值[J].现代医用影像学,2016,25(1):136-137.
- [11] 饶建辉,陈长云,杨国云,等.彩色多普勒超声联合血管CT成像监测动静脉内瘘成熟程度的临床应用[J].四川医学,2012,33(9):1586-1588.

(本文编辑:刘龙平)

【收稿日期】2017-05-31