

# Application of CT Angiography in the Diagnosis of Arteriovenous Fistula Dysfunction in Hemodialysis\*

论著

## CT血管成像在血液透析动静脉内瘘功能异常诊断中的应用\*

1. 湖北省鄂州市鄂钢医院血透中心

(湖北 鄂州 436000)

2. 武汉大学中南医院内科

(湖北 武汉 430071)

肖晶<sup>1,\*</sup> 鲁勤波<sup>1</sup> 潘华<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 探究CT血管成像(CTA)在血液透析动静脉内瘘功能异常诊断中的应用价值。**方法** 收集2016年2月至2019年2月我院收治的200例血液透析动静脉内瘘功能异常患者，应用CTA技术检查，观察内瘘血管狭窄部位、狭窄程度、血栓形成及侧支循环情况。**结果** 200例患者中，流入动脉狭窄31例，其中轻度11例，中度10例，重度10例；流出静脉狭窄122例，其中轻度42例，中度54例，重度26例；吻合口狭窄125例；11例患者流出静脉狭窄，合并血栓形成；32例患者出现侧支循环，其中伴上肢肿胀者23例；所有患者中均未发现明显窃血静脉；根据CTA提示内瘘血管狭窄情况制定手术方案，进行动静脉内漏修补或再造术，术后患者均恢复正常内瘘功能。**结论** CTA检查可准确评估血液透析动静脉内瘘功能异常患者的内瘘血管全貌、狭窄部位及狭窄程度，为手术方案的制定提供重要参考价值。

**【关键词】** CT血管成像；血液透析；动静脉内瘘功能异常

**【中图分类号】** R445.3；R654.3

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 湖北省自然科学基金(2016CKB461)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2021.02.056

XIAO Jing<sup>1,\*</sup>, LU Qin-bo<sup>1</sup>, PAN Hua<sup>2</sup>.

1. Department of Hemodialysis Center, Egang Hospital, Ezhou 436000, Hubei Province, China

2. Department of Internal, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, Hubei Province, China

### ABSTRACT

**Objective** To explore the application value of CT angiography (CTA) in the diagnosis of arteriovenous fistula dysfunction in hemodialysis. **Methods** A total of 200 patients with arteriovenous fistula dysfunction in hemodialysis admitted to our hospital from February 2016 to February 2019 were collected. CTA technique was used to observe the location of internal fistula stenosis, stenosis degree, thrombosis formation and collateral circulation. **Results** Among the 200 patients, there were 31 cases of inflow venous stenosis, including 11 mild cases, 10 moderate cases, and severe 10 cases. There were 122 cases of outflow venous stenosis, including 42 mild cases, 54 moderate cases, and 26 severe cases. There were 125 cases of anastomotic stenosis and 11 cases of inflow venous stenosis with thrombosis. There were 32 cases of collateral circulation, including 23 cases of upper limb swelling. There was no obvious venous blood steal in all patients. According to the internal fistula stenosis suggested by CTA, the surgical regimen was developed, and the arteriovenous internal fistula repair or reconstruction was performed, and the patients recovered the normal internal fistula function after operation. **Conclusion** CTA examination can accurately assess the panorama of internal fistula blood vessels, stenosis location and stenosis degree of patients with arteriovenous fistula dysfunction hemodialysis in, and it can provide an important reference value for the development of surgical regimen.

**Keywords:** CT Angiography; Hemodialysis; Arteriovenous Fistula Dysfunction

血液透析是尿毒症等终末期肾病患者的有效肾脏替代疗法之一，可帮助患者改善体内代谢产物积聚情况，延长生存时间<sup>[1]</sup>。血液透析通路是患者的“生命线”，其中自体动静脉内瘘是临床首选的血管通路，在临床应用广泛<sup>[2]</sup>。但研究发现，由于长期穿刺、局部损伤等因素影响可导致血管通路狭窄甚至功能异常，内瘘易出现血栓形成、血管狭窄、感染、血管瘤样扩张、窃血综合征等多种并发症，缩短血管通路使用寿命<sup>[3]</sup>。早期诊断和干预是及时发现并发症，采取相应措施干预以延长血管通路使用寿命的关键。影像学检查是临床诊断的重要环节，CT血管成像(CT angiography, CTA)具有采集时间短、覆盖范围广、空间分辨率高、相对无创的优势，其图像后处理方法可多角度、多方位、立体直观地显示内瘘血管图像<sup>[4-5]</sup>。本研究应用CTA对200例血液透析动静脉内瘘功能异常患者的内瘘血管进行观察，旨评估CTA的诊断影像学价值，以期为进一步手术干预提供依据。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 收集2016年2月至2019年2月我院收治的200例血液透析动静脉内瘘功能异常患者，以透析时血流量不足、上肢肿胀、内瘘杂音减弱或消失为临床表现。其中男112例、女88例，年龄22~84岁，平均年龄(60.25±10.20)岁。原发疾病：糖尿病肾病76例，高血压肾病52例，慢性间质性肾炎37例，慢性肾小球肾炎35例。

**1.2 检查方法** 仪器选择美国GE公司64排螺旋CT，嘱患者将动静脉瘘侧上肢屈曲平放于胸前，扫描范围覆盖手指尖至肘部，造影剂选用100mL碘海醇注射液350mgI/mL，注射速率4mL/s，经高压注射器从对侧上肢外肘静脉推入。CT扫描层厚1.2mm，层间隔1.0mm。

【第一作者】肖晶，女，主治医师，主要研究方向：肾病内科。E-mail: vhahq0@163.com

【通讯作者】肖晶

**1.3 图像后处理** 将扫描图像上传至AW 4.3工作站进行后处理重建，采用容积重建(VR)和最大密度投影(MIP)技术进行二、三维重建。根据需要旋转，从不同角度观察内瘘血管的流入动脉、流出静脉、吻合口狭窄、血管狭窄程度、范围及狭窄部位血管内部情况。根据MIP重建方式显示的狭窄部位血管直径与相邻正常血管直径评价狭窄程度：<50%为轻度狭窄，50%~70%为中度狭窄，>70%为重度狭窄。同时观察有无侧支循环及窃血静脉。

## 2 结 果

所有患者均可通过VR技术立体直观地显示了内瘘血管全貌、狭窄部位，并粗略评估狭窄程度及其与周围组织结构的空间关系，通过MIP技术进一步显示血管狭窄程度。

**2.1 血管狭窄** 200例患者中，流入动脉狭窄31例，其中轻度狭窄11例，中度狭窄10例，重度狭窄10例；流出静脉狭窄122例，其中轻度狭窄42例，中度狭窄54例，重度狭窄26例；吻合口狭窄125例(图1A)。内瘘血管具体狭窄情况见表1。

表1 内瘘功能异常血管CTA表现(例)

狭窄情况	流入动脉	流出静脉	吻合口	合计
单纯流出静脉	-	31	-	31
吻合口+流出静脉	-	60	60	120
流入动脉+吻合口+流出静脉	31	31	31	93
上腔静脉	-	-	-	-
吻合口	-	-	34	34
合计	31	122	125	278

注：“-”表示无。

**2.2 血栓形成及侧支循环** CTA提示11例患者流出静脉狭窄，合并血栓形成(图1B)。CTA提示32例患者出现侧支循环，其中伴上肢肿胀者23例(图1C)。所有患者中均未发现明显窃血静脉。

**2.3 临床处理** 对CTA诊断提示血管狭窄的患者，根据内瘘血管狭窄情况制定手术方案，行动静脉内漏修补或再造术。术后所有患者均恢复正常内瘘功能，可满足血液透析治疗需要。



图1 CTA影像图。1A为内瘘狭窄；1B为内瘘血栓形成；1C为侧支循环建立。

## 3 讨 论

血液透析治疗患者需建立血管通路以保证体外循环的建

立，自体动静脉内瘘是患者的主要血管通路，2001年血管通路的临床实践指南(NKF-K/DOQI)中将自体动静脉内瘘作为尿毒症患者的最佳血管通路选择<sup>[6]</sup>。但由于滞留管长期存在，患者常常会继发不同程度并发症，严重影响造瘘术的成功性与有效性<sup>[7-8]</sup>。

目前临幊上用于评估血液透析动静脉内瘘功能异常的影像学检查方法有很多，不同方法各自特点不同。彩色多普勒血管超声可准确定位血管位置，动态观察血液流向、流速及流量，且检查费用较低，操作简便、无创，但无法清晰显示近端静脉狭窄及细小血管，不能提供内瘘血管全景图像，图像清晰度较低，且对操作者水平要求较高<sup>[9-10]</sup>。数字减影血管造影技术(digital subtraction angiography, DSA)是目前临幊诊断内瘘的金标准，可准确提供病变血管位置、狭窄程度、范围等影像信息，还能同时进行溶栓、血栓抽吸、支架置入等血管介入治疗，但术中需直接穿刺静脉吻合口，可能会导致血管吻合口造影剂外渗或穿刺处血肿，其应用的有创性限制了其在临幊的应用推广<sup>[11-12]</sup>。CTA与其相比操作快、损伤小、无创伤，主要原理为通过在外周静脉高速注入造影剂，经时间延迟至靶血管使造影剂充盈达高峰，经螺旋扫描行快速连续容积数据采集，在工作站图像后处理完成二、三维重建，VR和MIP是应用最广泛的三维成像技术<sup>[13-14]</sup>。VR技术是目前最高级的三维成像方法，可通过不同显示阈值及透明度清楚显示血管全景图、动静脉瘘和周围解剖结构关系，图像精细，立体感强，但无法精准评价血管内情况；MIP技术以灰阶成像模式形成投影成像，可更加清晰地显示血管狭窄程度和血管内部结构。有报道显示，CTA检查可获得较超声检查更清晰、直观、完整的血管走形图像<sup>[15]</sup>。本研究中，采用VR和MIP技术对患者内瘘血管进行成像，可清晰显示功能异常的内瘘血管，并快速从多角度、全方位直观、立体、精准地显示内瘘血管病理改变，方便临幊医生对内瘘血管的全面了解。本研究中200例患者根据其CTA提示的内瘘血管狭窄情况制定手术方案，患者术后内瘘功能均恢复正常，手术效果满意，表明CTA检查可为手术的实施提供高价值帮助。但需要注意的是CTA检查中需要给患者注射碘造影剂，可能对血液透析患者的肾功能造成一定影响，可考虑选择低渗、非离子造影剂减少相关并发症发生风险。

综上所述，CTA检查可获得清晰、直观、完整的血管走形图像，且具有操作简单、空间分辨率高、无创性等优势，可为血液透析动静脉内瘘功能异常患者提供一种有效的检查方法，为手术方案的制定提供重要影像学信息。

## 参考文献

- [1] 张晓华, 王利华, 李静, 等. 2010-2013年山西省新进入血液透析患者的流行病学调查分析[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(22): 1714-1717.
- [2] 张仲华, 鄢建军, 童辉, 等. 维持性血液透析患者自体动静脉内瘘维护的研究进展[J]. 护理学杂志, 2016, 31(15): 107-110.
- [3] 李晓萌, 陈玉珍, 白玉梅, 等. 维持性血液透析患者自体动静脉内瘘血管并发症的超声观察[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2017, 18(8): 726-727.

(下转第176页)

- [4] 张小胜, 彭飞, 黄德健, 等. 动静脉内瘘功能不全多排CT全景血管成像应用 [J]. 介入放射学杂志, 2014, 23(11): 945-949.
- [5] 卢照翩, 李志伟, 卢方平. CT血管成像在维持性血液透析患者自体动静脉内瘘功能不良诊断中的应用 [J]. 临床内科杂志, 2014, 31(10): 680-683.
- [6] 樊孝文, 邹琴. 人造血管内瘘及自体动静脉内瘘用于血液透析患者的临床比较 [J]. 心脑血管病防治, 2014, 14(2): 125-127.
- [7] 丁红, 顾奇澜, 朱宇莉, 等. 高频超声监测稳定血透患者动静脉内瘘并发症的临床价值再评价 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2015, 26(2): 118-121.
- [8] 陈敏华. 彩色多普勒超声监测血透患者动静脉内瘘并发症的临床价值 [J]. 山西医药杂志, 2017, 46(2): 160-162.
- [9] 赵蕊, 张东亮, 贾建文, 等. 彩色多普勒超声评价血液透析患者自体动静脉内瘘的应用价值 [J]. 中国超声医学杂志, 2017, 33(10): 930-932.
- [10] 彭民, 陆石, 徐忠华. 彩色多普勒超声在血透动静脉内瘘功能评估中的应用 [J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2014, 15(5): 417-420.
- [11] 郝成罗, 廖常彬, 余洪烈, 等. 数字减影血管造影在维持性血液透析患者自体动静脉内瘘功能不良诊断中的应用 [J]. 海南医学, 2016, 27(5): 814-815.
- [12] 李星, 赵向阳, 李鹏飞, 等. 数字减影血管造影下血液透析长期导管改良的临床应用 [J]. 中国医学装备, 2017, 14(1): 58-61.
- [13] 方立明, 张小胜, 胡泳, 等. 血液透析自体动静脉内瘘CT血管造影的应用 [J]. 华南国防医学杂志, 2015, 29(11): 874-875.
- [14] 王勇, 李呈芹. 血管CT联合彩色多普勒超声检查不同成熟程度动静脉内瘘的价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(10): 144-146.
- [15] 许文慧, 刘丹, 杨蕴慧. 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 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(7): 123-126.

(收稿日期: 2019-04-25)