

· 临床研究 ·

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

曹正江¹, 崔天蕾², 金丽珠², 周莉², 付平², 唐万欣², 苏白海², 胡章学², 陶冶²

(1. 武警四川总队成都医院血透室, 成都 610041; 2. 四川大学华西医院肾脏内科, 成都 610041)

摘要:目的 对应用动静脉内瘘作为永久性血管通路的维持性血液透析患者在内瘘功能障碍时应用 CT 血管成像技术进行判断和影像学评价, 探讨 CT 血管成像技术在该领域的应用价值。方法 对 23 例自体动静脉内瘘功能障碍的尿毒症患者, 应用 64 排螺旋 CT 血管成像技术进行检查, 同时采用彩色多普勒超声作为对照, 观察内瘘血管的狭窄部位、程度、血栓形成及侧支循环情况, 并对两种主要的后处理方法进行对比。结果 23 例患者均经血管成像技术明确瘘管病变的部位。流入动脉狭窄 3 例, 其中轻度 1 例, 中度 1 例, 重度 1 例; 流出静脉狭窄 12 例, 轻、中及重度分别为 4 例、5 例及 3 例, 其中伴有血栓形成 1 例; 吻合口狭窄 12 例; 出现侧支循环 3 例, 2 例伴有上肢肿胀, CT 血管成像技术和超声比较, 在动脉狭窄、流出道狭窄、血栓形成方面完全吻合; 对于内瘘功能障碍并发整个上肢肿胀者超声无法详细描述中心静脉情况, CT 能详细描述锁骨下静脉、头臂干、上腔静脉是否有狭窄或血栓形成; 超声更方便监测提供吻合口、动脉狭窄处、流出道狭窄处的血管内径。结论 自体动静脉内瘘发生功能障碍时, 超声应作为首选的临床检查手段, 但内瘘功能障碍并发整个上肢肿胀时, 64 层螺旋 CT 血管成像技术可对手术干预提供更有价值的帮助。

关键词: 动静脉瘘; 体层摄影术, 螺旋计算机; 超声检查, 多普勒, 彩色

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.23.014

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2011)23-2324-03

Comparison the use of CT angiography and ultrasound in diagnosis of fistula dysfunction in dialysis patientsCao Zhengjiang¹, Cui Tianlei², Jin Lizhu², Zhou Li², Fu Ping², Tang Wanxin², Su Baihai², Hu Zhangxue², Tao Ye²

(1. Department of Blood Purification, Chengdu Hospital of Chinese People Armed Police Forces, Chengdu 610041, China;

2. Department of Nephrology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the feasibility and effect of CT angiography (CTA) in the assessment of dysfunction of arterio-venous fistula (AVF) in patients on maintenance haemodialysis. **Methods** Data of 23 chronic renal failure patients who had AVF dysfunction and underwent 64-detector CTA was prospectively collected and analyzed. CTA was taken to detect the position and degree of vascular stenosis, thrombosis, and collateral circulation around AVF, and two methods of CTA image post-processing were compared. **Results** CTA clearly demonstrated the lesion location of AVF in all cases enrolled. Three cases had afferent arterial stenosis (one with mild stenosis, one with moderate stenosis, and one with severe stenosis). Twelve cases had efferent venous stenosis (four with mild stenosis, five with moderate, three with severe) among which there were one case with thrombosis. Twelve cases had anastomotic stricture. Three cases had collateral circulation formation around AVF, two of which with upper arm swelling. CTA had provided information coincident with that of ultrasound examination about afferent arterial stenosis, anastomotic stricture, and thrombosis. Besides, it could give detailed information of stricture and thrombosis of brachiocephalic vein, superior vena cava, and subclavian vein. However, ultrasound was more preferred to evaluate the inner diameter of vessels at anastomosis site and vascular strictures. **Conclusion** Ultrasound examination is the first choice for patients doubted with AVF dysfunction. However, 64-detector CTA may be an alternative imaging test in some circumstances, especially when patients suffered from upper limb swelling, to provide more information helpful for surgical intervention.

Key words: arteriovenous fistula; tomography, spiral computed; ultrasonography doppler, color

对于维持性血液透析的尿毒症患者, 自体动静脉内瘘(arterio-venous fistula, AVF)是首选的永久性血管通路^[1], 但由于长期穿刺、动脉瘤形成、局部损伤等多种因素常可引起瘘管狭窄、血栓形成、肿胀等, 造成功能障碍, 最终导致血液透析的不充分。多普勒超声和血管成像技术是诊断和干预 AVF 功能障碍的重要手段。K-DOQI 指南推荐采取多普勒超声评估 AVF 功能障碍, 因其无创, 且诊断血管狭窄和血栓等病具有良好的敏感性和特异性^[1]。血管成像技术往往被视为评估血管病变的标准检查, 在多个 AVF 功能障碍研究中作为金标准与其他方法进行比较^[2-3]。然而, 常规数字减影血管成像技术(digital subtraction angiography, DSA)系侵入性检查, 所需造影剂量较大, 在临床应用中有较大局限。多层螺旋 CT 血管成

像(CT angiography, CTA)具有侵入性小、造影剂需要量低等优势, 已应用于多种血管疾病的诊断中。本研究对 CT 血管成像与多普勒超声进行比较, 以探讨 CTA 技术在血液透析患者 AVF 功能障碍影像学评价和临床干预决策中的应用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2009 年 10 月至 2010 年 9 月因自体 AVF 血管通路障碍至本科就诊的终末期肾脏疾病(end-stage renal disease, ESRD)患者, 每例患者 AVF 均先后行 CTA 及多普勒彩色超声检查。若患者入院时 AVF 已因血栓完全堵塞而无法触及搏动, 则被排除。共纳入 23 例患者, 均以 AVF 为规律血液透析血管通路, 其中, 男 12 例, 女 11 例; 年龄 39~73 岁; 平均(62.5±7.3)岁; 原发疾病包括慢性肾小球肾炎 8 例,

糖尿病肾病 5 例,高血压肾病 4 例,梗阻性肾病 4 例,多囊肾 2 例。所有 AVF 均为前臂头静脉桡动脉内瘘,使用时间均在 0.8~6.0 年;临床表现包括:内瘘流量差、上肢肿胀、局部动脉瘤形成、手部肿胀疼痛等。

1.2 CT 扫描方法 采用 GE 64 排螺旋 CT 进行扫描,扫描范围覆盖手指尖至肘部,上肢肿胀者扫描至肩部。所用造影剂为碘海醇注射液 350 mgI/mL,共 100 mL,从外周静脉(下肢或非内瘘侧上肢)推入。对比剂注入速率为 4.0 mL/s。

1.3 图像后处理方法 所有扫描图像均分成薄层厚 0.625 mm、层间隔 0.6 mm,扫描完毕进行血管重建,范围为患侧腕部、前臂,上肢肿胀者重建图像从腕部直至同侧锁骨下动静脉与大血管的汇合处。采用容积重建(volume rendering, VR)和最大密度投影(maximum intensity projection, MIP) 技术进行重建。根据需要旋转,从不同角度观察内瘘血管。应用 MIP 时,首先采用 AW4.3 工作站的溶骨软件去掉影响血管观察的上臂骨骼,然后选用层厚为 4 mm 进行后处理重建,通过旋转多角度地观察内瘘血管。

1.4 观察指标 观察内瘘血管的流入动脉、流出静脉及吻合口有无狭窄,血管狭窄的程度、范围及狭窄部位的血管内部情况;根据应用 MIP 重建方式所测结果显示的狭窄部位血管的直径与相邻正常血管直径判定狭窄程度,狭窄: $<50\%$ 为轻度, $\geq 50\% \sim 70\%$ 为中度, $>70\%$ 为重度;观察有无侧支循环及窃血静脉。

1.5 多普勒超声检查方法 患者平卧,受检肢体外展,充分暴露 AVF 位置,探头频率 10 MHz,先后以二维图像、彩色多普勒及频谱多普勒检查头静脉、桡动脉及内瘘口处,测量其内径、血管走向及管腔内血流情况,了解有无并发症,观察血流动力学情况。

2 结 果

所有患者均应用超声进行 AVF 处动脉、吻合口、流出道的检查。所有病例通过 VR 可立体、直观地显示 AVF 血管的全貌、狭窄的部位,粗略评估其狭窄的程度及其与周围组织结构的空间关系,应用 MIP 可进一步显示血管的狭窄程度。

2.1 血管狭窄 23 例纳入患者中,多普勒超声显示流入动脉狭窄 3 例,其中轻度 1 例,中度 1 例,重度 1 例;流出静脉狭窄 12 例,轻、中及重度分别为 4、5 及 3 例;吻合口狭窄 12 例(图 1);CTA 多普勒超声检查结果一致(图 2)。多普勒超声可提供吻合口、动脉狭窄处、流出道狭窄处的血管内径等额外信息。

2.2 血栓形成 多普勒超声(图 3)及 CTA(图 4)均提示 1 例患者流出静脉狭窄,合并血栓形成。

2.3 侧支循环 CTA 提示 3 例患者出现侧支循环,其中 2 例伴有上肢肿胀(图 5)。多普勒超声下,上述 3 例均未见明显异常。

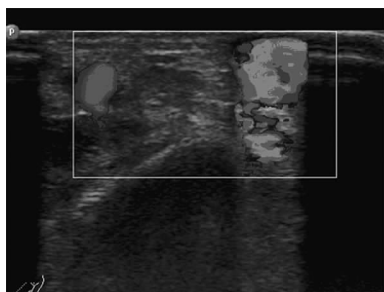


图 1 多普勒超声示内瘘狭窄



图 2 CTA 示内瘘狭窄

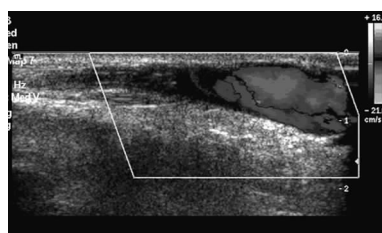


图 3 多普勒超声示内瘘血栓形成



图 4 CTA 重建示内瘘血栓形成



图 5 CTA 示侧支循环建立

2.4 锁骨下静脉、头臂干、上腔静脉狭窄和(或)血栓形成 1 例患者出现上肢肿胀伴花斑样皮肤改变,仅 CTA(图 6)能清晰地显示锁骨下静脉、头臂干、上腔静脉有无狭窄和(或)血栓形成。

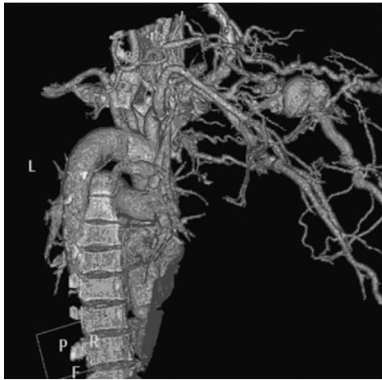


图 6 CTA 示中心静脉

3 讨 论

自体 AVF 作为维持性血液透析首选的永久性血管通路,常常发生以下并发症:瘘管狭窄、闭塞、血栓形成,假性动脉瘤,感染,窃血综合征,肿胀手综合征以及整个上肢肿胀等。在治疗上述问题之前通常需要借助影像检查以了解瘘管的病变。K-DOQI 及血管外科学会指南均推荐使用超声对血液透析通路功能障碍进行评估^[4]。超声检查由于无创且方便、经济而应用广泛,可重复操作,诊断血管狭窄及血栓形成敏感性和特异性较好,评估假性动脉瘤优势明显^[5-7],但仍有其局限性,如对操作者的水平依赖性较高,头臂静脉、上腔静脉、颈内静脉和锁骨下静脉下段显示较差^[8]。

除多普勒超声外,血管外科学会还推荐采用血管造影影像学技术评估动、静脉血管通路^[4]。目前常采取的血管造影成像技术主要包括 DSA、CTA 和 MRA。有研究表明,3 种方法比较,DSA 和 CTA 评估血管狭窄及血栓形成敏感性及特异性相似,略高于 MRA^[2]。DSA 检查属侵入性检查,需借助额外的静脉置管以注射造影剂,且造影剂需要量大,应用受到局限。MRA 价格昂贵,难以在临床广泛推广。CTA 操作方便、经济有效、相对无创、空间分辨率高,已广泛用于脑部、肺部、四肢血管疾病等方面的检查^[9-13];此外,可以多角度、立体直观地显示 AVF 血管的全貌,并根据临床医生的需要,重点显示相关部位血管,包括锁骨下静脉、头臂干、上腔静脉等;临床上已将其应用于血液透析血管通路评估,尤其是 AVF 并发整个上肢肿胀。

有研究显示,血管成像对血管狭窄诊断的敏感性高于彩色多普勒超声检查^[14-15];另外有研究者认为血管造影影像学检查对部分性 AVF 血栓形成诊断假阴性率较超声检查高^[7]。根据本次研究的数据,行 CTA 检查能获得较超声检查更清晰、直观、完整的血管走行图像,CT 检测了 23 例患者的透析血管通路情况,和超声相比获得了清晰、完整的血管走行图像,CT 血管成像技术和超声在评估动脉狭窄、流出道狭窄、血栓形成方面完全吻合,对所有血管狭窄的患者,两种影像学检查显示的 AVF 血管狭窄的情况(即狭窄的部位、范围及程度)、在设计手术方案、实施动静脉内瘘的修补或再造术方面作用相同。而对于 AVF 功能障碍并发整个上肢肿胀者,除 AVF 处血管、血流情况外,尚需评价锁骨下静脉、头臂干、上腔静脉是

否有狭窄或血栓形成,骨骼和肺的声影会对头臂静脉、上腔静脉和锁骨下静脉下段产生干扰^[8],因此,无法运用血管内超声手段对以上部位的血管进行准确评估;而 CT 能详细描述锁骨下静脉、头臂干、上腔静脉是否有狭窄或血栓形成,指导意义优于多普勒超声检查。

综上所述,行 CTA 检查能获得较多普勒超声检查更清晰、直观、完整的血管走行图像,但其对血管狭窄、血栓形成诊断价值与多普勒超声无差异,因此对于自体 AVF 发生功能障碍时,可选择多普勒超声为首选的临床检查手段。但对于一些情况,如并发整个上肢肿胀等需要对中心静脉进行评估的 AVF 功能障碍时,64 层螺旋 CT 血管成像技术可以弥补多普勒超声的不足,较好地显示锁骨下静脉、头臂干、上腔静脉,从而对手术干预提供更有价值的帮助。

参考文献:

- [1] NKF. Clinical practice guidelines for vascular access [J]. Am J Kidney Dis, 2006, 48(Suppl 1): S248-273.
- [2] Cavagna E, D'Andrea P, Schiavon F, et al. Failing hemodialysis arteriovenous fistula and percutaneous treatment: imaging with CT, MRI and digital subtraction angiography [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2000, 23(4): 262-265.
- [3] Lin YP, Wu MH, Ng YY, et al. Spiral computerized tomographic angiography - a new technique for evaluation of vascular access in hemodialysis patients [J]. Am J Nephrol, 1998, 18(2): 117-122.
- [4] Sidawy AN, Spergel LM, Besarab A, et al. The Society for Vascular Surgery: clinical practice guidelines for the surgical placement and maintenance of arteriovenous hemodialysis access [J]. J Vasc Sug, 2008, 5(48): 2S-25S.
- [5] Gelfand DV, Tassiopoulos AK, Wilson SE. Surveillance, revision, and outcome of vascular access procedures for hemodialysis. In Brown B, (ed). Vascular Access: Principles and Practice [M]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010: 150-154.
- [6] Wiese P, Nonnast-Daniel B. Colour Doppler ultrasound in dialysis access [J]. Nephrol Dial Transplant, 2004, 19(8): 1956-1963.
- [7] Nonnast-Daniel B, Martin RP, Lindert O, et al. Colour Doppler ultrasound assessment of arteriovenous haemodialysis fistulas [J]. Lancet, 1992, 339(8786): 143-145.
- [8] Tan PL, Gibson M. Central venous catheters: the role of radiology [J]. Clin Radiol, 2006, 61(1): 13-22.
- [9] Baldt MM, Zontsich T, Stumpfken A, et al. Deep venous thrombosis of the lower extremity: efficacy of spiral CT venography in diagnosis [J]. Radiology, 1996, 200(8): 423-428.
- [10] Cham MD, Yankelevitz DF, Shaham D, et al. Deep venous thrombosis: detection by using indirect CT venography [J]. Radiology, 2000, 216(9): 744-751.
- [11] Loud PA, Katz DS, Bruce DA, et al. Deep venous thrombosis with suspected pulmonary thromboembolism: detection with combined CT venography and (下转第 2329 页)

疗在儿童 CD20⁺ 阳性的 B-ALL^[12] 和淋巴瘤^[13-14] 中的应用也取得了很好的疗效。值得一提的是,在儿童 B 前体 ALL 中发现诱导缓解治疗后 CD20 阳性率增加,特别是在高危的、晚期复发的和诱导缓解后仍可检测出微小残留病灶存在的患儿中 CD20 抗原表达上调更为明显^[15]。

总之,目前关于 CD20 在儿童 B-ALL 中判断预后价值的研究不多,且研究结论存在异议,是否把利妥昔单抗克隆抗体纳入当前的儿童 ALL 的联合化疗,仍需进一步扩大样本量进行相关临床研究。

参考文献:

- [1] 郑胡镛,朱琳,邹丽敏,等. 急性淋巴细胞白血病(上)[J]. 中国小儿血液与肿瘤杂志,2010,15(1):35-39.
- [2] 钟国军. 血液形态学与免疫学在血液病诊断中的互补性[J]. 检验医学与临床,2009,6(4):291-292.
- [3] 中华医学会儿科学分会血液学组、中华儿科杂志编辑委员会. 儿童急性淋巴细胞白血病诊疗建议(第3次修订草案)[J]. 中华儿科杂志,2006,44(5):392-395.
- [4] Czuczman MS, Olejniczak S, Gowda A, et al. Acquisition of rituximab resistance in lymphoma cell lines is associated with both global CD20 gene and protein down-regulation regulated at the pretranscriptional and posttranscriptional levels[J]. Clin Cancer Res, 2008, 14(5):1561-1570.
- [5] Borowitz MJ, Shuster J, Carroll AJ, et al. Prognostic significance of fluorescence intensity of surface marker expression in childhood B-precursor acute lymphoblastic leukemia. A Pediatric Oncology Group Study[J]. Blood, 1997, 89(11):3960-3966.
- [6] Jeha S, Behm F, Pei D, et al. Prognostic significance of CD20 expression in childhood B-cell precursor acute lymphoblastic leukemia[J]. Blood, 2006, 108(10):3302-3304.
- [7] Thomas DA, O'Brien S, Jorgensen JL, et al. Prognostic significance of CD20 expression in adults with de novo precursor B-lineage acute lymphoblastic leukemia [J]. Blood, 2009, 113(25):6330-6337.
- [8] Tobinai K, Ogura M, Itoh K, et al. Randomized phase II

study of concurrent and sequential combinations of rituximab plus CHOP(cyclophosphamide, doxorubicin, vincristine and prednisolone) chemotherapy in untreated indolent B-cell non-Hodgkin lymphoma: 7-year follow-up results [J]. Cancer Sci, 2010, 101(12):2579-2585.

- [9] D' Auria, F, Guariglia R, Villani O, et al. Modulation of CD20 antigen expression after rituximab treatment: A retrospective study in patients with chronic lymphocytic leukemia[J]. Clin Ther, 2010, 32(11):1911-1916.
- [10] Keating GM. Rituximab: a review of its use in chronic lymphocytic leukaemia, low-grade or follicular lymphoma and diffuse large B-cell lymphoma [J]. Drugs, 2010, 70(11):1445-1476.
- [11] Kebriaei P, Saliba RM, Ma C, et al. Allogeneic hematopoietic stem cell transplantation after rituximab-containing myeloablative preparative regimen for acute lymphoblastic leukemia[J]. Bone Marrow Transplant, 2006, 38(3):203-209.
- [12] Claviez A, Eckert C, Seeger K, et al. Rituximab plus chemotherapy in children with relapsed or refractory CD20-positive B-cell precursor acute lymphoblastic leukemia[J]. Haematologica, 2006, 91(2):272-273.
- [13] Attias D, Weitzman S. The efficacy of rituximab in high-grade pediatric B-cell lymphoma/leukemia: a review of available evidence[J]. Curr Opin Pediatr, 2008, 20(1):17-22.
- [14] Giulino LB, Bussel JB, Neufeld EJ. Treatment with rituximab in benign and malignant hematologic disorders in children[J]. J Pediatr, 2007, 150(4):338-344.
- [15] Dworzak MN, Schumich A, Printz D, et al. CD20 up-regulation in pediatric B-cell precursor acute lymphoblastic leukemia during induction treatment; setting the stage for anti-CD20 directed immunotherapy [J]. Blood, 2008, 112(10):3982-3988.

(收稿日期:2011-01-09 修回日期:2011-03-22)

(上接第 2326 页)

- pulmonary angiography [J]. Radiology, 2001, 219(5):498-502.
- [12] Wetzel SG, Kirsch E, Stock KW, et al. Cerebral veins: comparative study of CT venography with intraarterial digital subtraction angiography [J]. Am J Neuroradiol, 1999, 20(2):249-255.
- [13] Linn J, Ertl-Wagner B, Seelos KC, et al. Diagnostic value of multidetector-row CT angiography in the evaluation of thrombosis of the cerebral venous sinuses [J]. Am J Neuroradiol, 2007, 28(5):946-952.

- [14] Lumsden AB, MacDonald MJ, Kikeri D, et al. Prophylactic balloon angioplasty fails to prolong the patency of PTFE arteriovenous grafts: results of a prospective randomized study [J]. J Vasc Surg, 1997, 24(9):382-392.
- [15] Middleton WD, Picus DD, Marx MV, et al. Color Doppler sonography of hemodialysis vascular access: comparison with angiography [J]. Am J Radiol, 1989, 152(3):633-639.

(收稿日期:2010-12-10 修回日期:2011-04-10)