

# 血液透析患者自体动静脉内瘘狭窄处内膜增生的超声评价

薄华颖 张宇虹 礼广森 高林 武俊 黄冬梅

**摘要** 目的 应用彩色多普勒超声评价自体动静脉内瘘吻合口处内膜增生程度,探讨其临床应用价值。方法 选取动静脉内瘘口狭窄患者 18 例(狭窄组)和自体动静脉内瘘正常的血液透析患者 18 例(对照组),超声测量两组患者动静脉内瘘口处内径和内膜厚度、动静脉内瘘血流量及瘘口处与流入道动脉峰值血流速度比值。结果 狭窄组动静脉内瘘口处内径和动静脉内瘘血流量均明显低于对照组[(0.11±0.03)cm vs. (0.23±0.04)cm, (375.78±124.56)ml vs. (1053.34±275.71)ml],差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ ),而动静脉内瘘口处内膜厚度及瘘口处与流入道动脉峰值血流速度比值均明显高于对照组[(0.09±0.03)cm vs. (0.05±0.02)cm, 2.73±0.35 vs. 1.85±0.21],差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。结论 动静脉内瘘口狭窄患者局部内膜明显增厚,彩色多普勒超声可直观、准确地评价动静脉内瘘吻合口处管腔变窄及局部内膜增生程度,具有重要临床应用价值。

**关键词** 超声检查;血液透析;尿毒症;动静脉内瘘;内膜增生;狭窄

[中图分类号]R318.16;R445.1

[文献标识码]A

## Evaluation of intimal hyperplasia in hemodialysis patients with stenosis in the autogenous arteriovenous fistula by ultrasound

BO Huaying, ZHANG Yuhong, LI Guangsen, GAO Lin, WU Jun, HUANG Dongmei

Department of Ultrasound, the Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116027, China

**ABSTRACT Objective** To evaluate the intimal hyperplasia at the location of arteriovenous fistula stenosis by color Doppler ultrasound, and to investigate the clinical application value. **Methods** The arteriovenous fistula stenosis group included 18 hemodialysis patients with arteriovenous fistula stenosis, while the control group included 18 hemodialysis patients with no complications of arteriovenous fistula. The diameter, the intima thickness and the blood flow parameters at the arteriovenous fistula were measured. The peak systolic velocity of fistula and upstream artery was recorded, the velocity ratio was calculated. **Results** The fistula diameter and the blood flow in the arteriovenous fistula stenosis group were obviously lower than those in the control group [(0.11±0.03)cm vs. (0.23±0.04)cm, (375.78±124.56)ml vs. (1053.34±275.71)ml], there were significant difference (all  $P<0.05$ ), while the intima thickness and the velocity ratio in the arteriovenous fistula stenosis group were significantly higher than those in the control group [(0.09±0.03)cm vs. (0.05±0.02)cm, 2.73±0.35 vs. 1.85±0.21], there were significant difference (all  $P<0.05$ ). **Conclusion** The intima thickness in the fistula is thickened obviously in patients with arteriovenous fistula stenosis. Color Doppler ultrasound can accurately evaluate the degree of narrowing and intimal hyperplasia of the arteriovenous internal fistula.

**KEY WORDS** Ultrasonography; Hemodialysis; Uremia; Arteriovenous fistula; Intimal hyperplasia; Stenosis

血液透析患者需要功能良好的血管通路作为长期维持性透析的血管通道。目前临床上应用最广泛的血管通路是自体动静脉内瘘(autogenous arteriovenous fistula, AVF)。AVF 吻合口处的静脉狭窄及血栓形成是其功能障碍的最主要原因之一,狭窄的组织学特点为内膜增生<sup>[1]</sup>。彩色多普勒超声可用于无创评估 AVF 的结构并监测各项血流动力学参数。本研究应用彩色多普勒超声评价 AVF 吻合口处内膜增生程度,探讨其临床应用价值。

### 资料与方法

#### 一、临床资料

选取 2012 年 3 月至 2015 年 3 月在我院行动静脉内瘘超声检查的血液透析患者 36 例,其中男 20 例,女 16 例,年龄 25~67 岁,平均(47.1±13.2)岁,肾小球疾病 14 例,糖尿病肾病 12 例,高血压肾病 8 例,多囊肾 2 例。所有患者均为前臂腕部桡动脉-头静脉内瘘,内瘘处可探及震颤和血管杂音。内瘘使用时间 5~46 个月,

平均(31.2±18.1)个月,每周透析 2~3 次。

36 例患者中,动静脉内瘘口狭窄患者 18 例(狭窄组),均为动静脉内瘘口处局部狭窄,根据《血管和浅表超声诊断指南》<sup>[2]</sup>中动静脉内瘘口狭窄诊断标准,即动静脉内瘘口局部狭窄处峰值流速与流入道动脉峰值流速比值≥2.5,狭窄≥50%,且患者临床透析过程中持续出现透析血流量不足,无动静脉瘘血栓形成、引流静脉狭窄等其他并发症。18 例 AVF 正常的血液透析患者为对照组,其动静脉内瘘血流通畅,超声检查未见明显动静脉内瘘并发症,透析过程中无透析血流量不足现象。

二、仪器与方法

1.仪器:使用 GE Logiq 7 彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头,频率 12 MHz。

2.方法:受检者平卧,充分暴露上肢,造瘘侧上肢靠近检查者,略外展外旋。根据前臂造瘘处手术瘢痕及触诊检查确定动静脉内瘘造瘘口位置后,先应用灰阶超声观察动静脉内瘘相关血管,包括流入道动脉、动静脉瘘口、流出道静脉及其属支,并检查瘘口远心端动脉,然后应用彩色多普勒和频谱多普勒观察上述血管的血流动力学情况,测量时注意将取样容积置于血管腔中部,多普勒血流测速角度<60°。

3.观察指标:观察上述动静脉内瘘相关血管的走行及分支,分别测量桡动脉、吻合口及头静脉的血管内径,计算动静脉内瘘口处峰值流速与流入道动脉峰值流速比值。选择肱动脉分叉以上的平直血管测量动静脉内瘘血流量。于动静脉内瘘口附近应用局部放大功能观察并测量瘘口处管腔最窄处低回声内膜厚度。所有参数测量 3 次,取平均值。

三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较行 *t* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料比较

狭窄组与对照组患者一般资料比较见表 1。两组内瘘使用时间比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。

表 1 两组一般资料比较

组别	男/女(例)	造瘘侧上肢(例)		内瘘使用时间(个月)
		左	右	
狭窄组	10/8	12	6	32.21±20.35
正常组	10/8	15	3	25.69±17.32*

与狭窄组比较,\**P*<0.05。

二、两组超声检查情况

狭窄组 18 例患者,透析过程中均发现持续透析血流量不足,灰阶超声可见动静脉内瘘狭窄处管腔内径约 0.8~1.5 mm,平均 1.1 mm。彩色多普勒于狭窄处探及明亮的高速血流信号,血流束明显变窄,狭窄下游管腔内可见五彩镶嵌的花色血流信号(图 1)。动静脉瘘口狭窄处峰值流速明显增高(图 2),动静脉瘘口处与流入道动脉峰值流速比值均≥2.5。

对照组 18 例患者,透析过程未见透析血流量不足,超声检查动静脉内瘘相关血管未见明显狭窄和血栓,动静脉内瘘血流通畅,未见明显动静脉内瘘并发症。

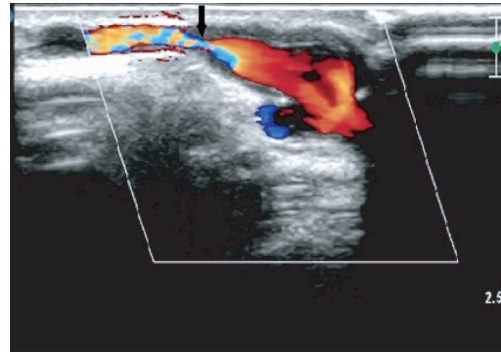


图 1 狭窄组动静脉内瘘口狭窄处局部内膜增厚,管腔内血流变窄(箭头所示)

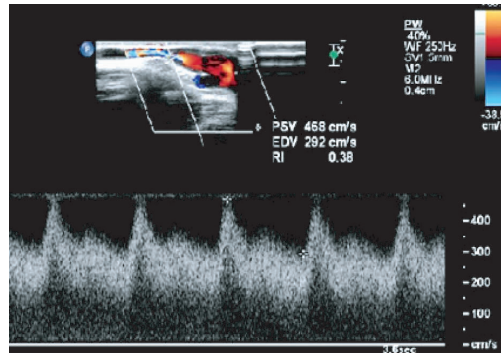


图 2 狭窄组动静脉瘘口狭窄处峰值流速明显增高,达 468 cm/s

三、两组超声检测参数比较

两组超声检测参数比较见表 2。狭窄组动静脉内瘘口处内径和内瘘血流量明显低于对照组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。狭窄组内瘘口处内膜厚度和动静脉瘘口处与流入道动脉峰值流速比值明显高于对照组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。

表 2 两组超声检测参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	动静脉内瘘口处内径(cm)	内膜厚度(cm)	瘘口处与流入道动脉峰值流速速度比值	内瘘血流量(ml)
狭窄组	0.11±0.03	0.09±0.03	2.73±0.35	375.78±124.56
对照组	0.23±0.04*	0.05±0.02*	1.85±0.27*	1053.34±275.71*

与狭窄组比较,\**P*<0.05。

讨 论

尿毒症是多种肾脏疾病发展的最终阶段,血液透析是目前晚期肾衰竭患者的主要治疗方法之一。目前临床上应用最广泛的血管通路是 AVF,AVF 作为血液透析的血管通路对于晚期肾功能衰竭患者的长期生存意义重大。研究<sup>[3-4]</sup>显示,AVF 的两年通畅率为 65%,4 年通畅率降为 48%,人造血管移植术后 1 年内瘘的通畅率为 50%,2 年后通畅率仅为 25%。体内适宜进行 AVF 的手术部位非常有限,因此在成功建立血管通路后,如何定期监测并维持好一条有效的血管通路成为保证患者连续进行血液透析的关键。

动静脉内瘘吻合口处的静脉狭窄及血栓形成是 AVF 功能障碍的最主要原因之一,静脉狭窄的组织学特点为内膜增生。本研究狭窄组 18 例患者透析血流量不足,经超声检查发现其内

瘘口处内径和内瘘血流量明显低于对照组,内瘘口内膜厚度和血流速度比值明显高于对照组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。这与基础研究<sup>[5]</sup>所发现的内膜增生导致内瘘处狭窄的基础理论相符合。Kokubo 等<sup>[6]</sup>研究发现,尿毒症小鼠动静脉内瘘吻合术后内膜增生程度是非尿毒症小鼠动静脉内瘘内膜增生的 2~3 倍。AVF 静脉内膜增生与内皮细胞损伤和功能障碍、细胞迁移、血流动力学、炎症及氧化应激等原因密切相关,具体机制尚未明确。黄小妹等<sup>[7]</sup>发现血液透析患者内瘘狭窄静脉增生的内膜主要由肌成纤维细胞、平滑肌细胞及细胞外基质等构成,正常的血管内皮细胞排列消失。Leuprecht 等<sup>[8]</sup>研究认为吻合处血管口径不匹配导致血管内切应力增高是引起吻合口处内膜增生的主要原因之一。

动静脉内瘘相关血管腔的扩大、血管瘤和血栓的形成往往继发于内瘘管腔狭窄之后或合并存在,也就是静脉侧和静脉段的病变是继发的,是内膜增生失控为主要病变的一系列病理改变。高频超声检查可直观、准确地测量动静脉内瘘吻合口处狭窄患者内瘘处管腔的变窄及内膜增生的程度,帮助临床医师判断动静脉内瘘狭窄的真正原因,有利于选择合适的处理方法,使患者能在短时间内得到最有效的治疗,恢复内瘘的功能,避免了由局部内膜增生导致狭窄后可能引起的一系列严重并发症。超声具有简便、无创、准确及可重复性强等优点,近年来,随着超声仪器的发展和高频超声探头的普遍应用,以及多种血流显像技术的出现,大大提高了超声对动静脉瘘血管管壁厚度及狭窄程度测量的精确程度。

本研究不足之处在于研究对象存在一定局限性,未将穿刺

部位静脉的狭窄及静脉流出道与深静脉连接部位的狭窄纳入其中,我们将在今后的研究中收集相关病例进行分析。

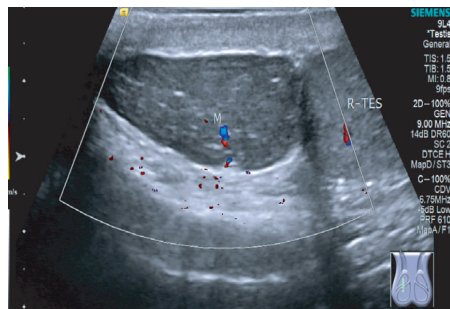
综上所述,动静脉内瘘口处狭窄患者局部内膜明显增厚,彩色多普勒超声可直观、准确地评价动静脉内瘘吻合口处管腔变窄及局部内膜增生程度,具有重要临床应用价值。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 中国医师协会超声医学分会.血管和浅表器官超声检查指南[M].北京:人民军医出版社,2011:83.
- [3] Gh K, Mhs M, H R, et al. Primary patency rate of native AV fistula: long term follow up[J]. Int J Clin Exp Med, 2012, 5(2): 173-178.
- [4] Schwab SJ, Harrington JT, Singh A, et al. Vascular access for hemodialysis[J]. Kidney Int, 1999, 55(5): 2078-2090.
- [5] Wang Y, Krishnamoorthy M, Banerjee R, et al. Venous stenosis in a pig arteriovenous fistula model - anatomy, mechanisms and cellular phenotypes[J]. Nephrol Dial Transplant, 2008, 23(2): 525-533.
- [6] Kokubo T, Ishikawa N, Uchida H, et al. CKD accelerates development of neointimal hyperplasia in arteriovenous fistulas[J]. J Am Soc Nephrol, 2009, 20(6): 1236-1245.
- [7] 黄小妹,张先进,肖伟,等.静脉内膜剥脱术重建动静脉内瘘的通畅率及静脉病理学改变[J].中国血液净化,2016,15(8):436-440.
- [8] Leuprecht A, Perktold K, Prosi M, et al. Numerical study of hemodynamics and wall mechanics in distal end-to-side anastomoses of bypass grafts[J]. J Biomech, 2002, 35(2): 225-236.

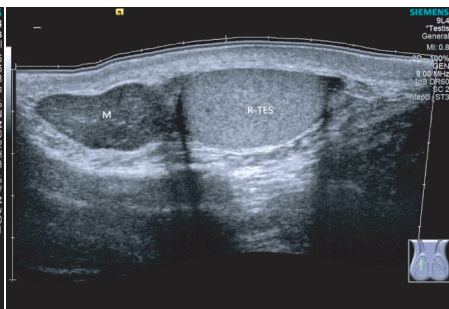
(收稿日期:2016-05-21)

(上接第 486 页)



R-TESTIS: 右侧睾丸; M: 肿物。

图 1 右侧阴囊腔内睾丸上极前方可见一稍低回声包块,其内可探及少许血流信号



R-TESTIS: 右侧睾丸; M: 肿物。

图 2 超声宽景成像示右侧阴囊腔内睾丸上极前方见一稍低回声包块,其内回声欠均,与附睾头分界不清

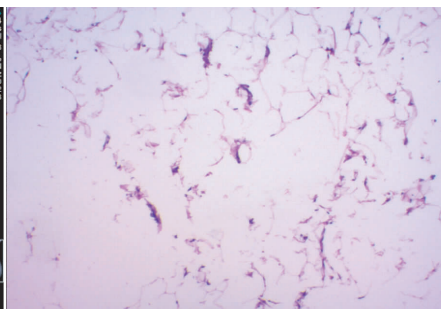


图 3 阴囊脂肪瘤病理图(银染色, x400)

无症状,体积大者多有坠胀等不适,其超声表现多为不均质稍低回声,内有索状稍高回声,体积较小者边界多清晰,体积大者或病史长者边界可不清晰,彩色多普勒示其内部可探及少许血流信号或无血流信号,部分亦表现为稍高回声,可能因其内包含血管、纤维等成分所致。阴囊脂肪瘤体积较小者可暂不予处理,定期复查;体积较大者多行手术治疗,手术时应沿脂肪瘤体包膜将肿瘤完整切除,以免复发<sup>[1]</sup>。本例病灶位于右侧阴囊上方附睾头区,附睾头可能因肿物粘连、压迫而显示欠清,故超声诊断考虑为来源于附睾。超声扫查时需明确肿物的具体位置,若睾丸或附睾移位时,应扩大扫查范围明确睾丸及附睾与肿物的关系,

同时需行 Valsalva 试验观察肿物变化,与腹腔脂肪瘤入阴囊腔相鉴别;此外,可根据肿物的超声表现特点及双侧腹股沟区淋巴结情况初步判断其良恶性。因阴囊脂肪瘤及阴囊其他类型的肿瘤如睾丸附件肿瘤、附睾肿瘤等均相对少见,临床表现及影像学表现无明显特异性,故其最终确诊仍需依靠病理结果。

参考文献

- [1] Casas Agudo P, Janeiro Pais JM, Busto Castanon L, et al. Giant intra scrotal lipoma[J]. Arch Esp Urol, 2009, 62(1): 86-87.

(收稿日期:2016-12-15)