

彩色多普勒超声评估自体动静脉内瘘成型术后患者血流动力学和内瘘成熟情况的价值

李元春,常俊昭

(成都市新都区中医医院肾病风湿科,四川 成都 610000)

摘要:目的 观察彩色多普勒超声在自体动静脉内瘘成型术后患者血流动力学和内瘘成熟情况评估中的临床价值。方法 选取2019年1月–2021年12月在我院行自体动静脉内瘘成型术的80例患者为研究对象,手术前后均对患者进行彩色多普勒超声检查,比较手术前后患者桡动脉和头静脉血流动力学指标;术后2个月,依据内瘘成熟标准,将患者分为成熟组(59例)和未成熟组(21例),比较两组桡动脉血流动力学指标、超声征象特点。结果 术后7、30、60 d桡动脉收缩期峰值流速(PSV)、舒张期峰值流速(EDV)均高于术前,血管阻力指数(RI)均低于术前,差异有统计学意义($P<0.05$);患者术后7、30、60 d PSV和EDV比较,差异无统计学意义($P>0.05$);患者术后7、30、60 d RI比较,差异有统计学意义($P<0.05$);术后7、30、60 d桡动脉和头静脉直径、血流量均大于术前,差异有统计学意义($P<0.05$);但术后7、30、60 d桡动脉和头静脉直径、血流量比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后60 d,成熟组桡动脉血管直径、血流速度、PSV、EDV均大于未成熟组,RI小于未成熟组,差异有统计学意义($P<0.05$);自体动静脉成熟患者与未成熟患者的超声征象存在一定差异。结论 彩色多普勒超声评估自体动静脉内瘘成型术后患者血流动力学和内瘘成熟情况具有重要的价值,可通过评估血流动力学各指标,了解内瘘成熟情况,为临床治疗该病提供参考。

关键词:彩色多普勒超声;自体动静脉内瘘成型术;血流动力学;内瘘成熟

中图分类号:R445.1;R692.5

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2023.01.026

文章编号:1006-1959(2023)01-0129-04

The Value of Color Doppler Ultrasound in Evaluating Hemodynamics and Fistula Maturation in Patients After Autologous Arteriovenous Internal Fistula Plasty

LI Yuan-chun, CHANG Jun-zhao

(Department of Nephrology and Rheumatology, Xindu District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610000, Sichuan, China)

Abstract: **Objective** To observe the clinical value of color Doppler ultrasound in evaluating hemodynamics and fistula maturation in patients after autologous arteriovenous internal fistula plasty. **Methods** From January 2019 to December 2021, 80 patients who underwent autologous arteriovenous internal fistula plasty in our hospital were selected as the research objects. Color Doppler ultrasonography was performed on the patients before and after the operation, and the hemodynamic indexes of radial artery and cephalic vein were compared before and after the operation. Two months after operation, the patients were divided into mature group (59 cases) and immature group (21 cases) according to the mature criteria of internal fistula. The hemodynamic indexes and ultrasonic signs of radial artery were compared between the two groups. **Results** The peak systolic velocity (PSV) and end-diastolic velocity (EDV) of radial artery at 7, 30 and 60 days after operation were higher than those before operation, and the vascular resistance index (RI) was lower than that before operation, the differences were statistically significant ($P<0.05$). There was no significant difference in PSV and EDV among 7 d, 30 d and 60 d after operation ($P>0.05$). There was significant difference in RI among 7 d, 30 d and 60 d after operation, the difference was statistically significant ($P<0.05$). The diameter and blood flow of radial artery and cephalic vein at 7 d, 30 d and 60 d after operation were significantly higher than those before operation, the difference was statistically significant ($P<0.05$). However, there was no significant difference in the diameter and blood flow of radial artery and cephalic vein at 7, 30 and 60 days after operation ($P>0.05$). At 60 days after operation, the diameter, blood flow velocity, PSV and EDV of radial artery in mature group were higher than those in immature group, and RI was lower than that in immature group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). There had some differences in ultrasonic signs between mature and immature patients with autogenous arteriovenous. **Conclusion** Color Doppler ultrasound is of great value in evaluating the hemodynamics and fistula maturation of patients after autologous arteriovenous internal fistula plasty. By evaluating the hemodynamic indexes, we can understand the maturation of internal fistula and provide reference for clinical treatment of the disease.

Key words: Color Doppler ultrasound; autologous arteriovenous internal fistula plasty; Hemodynamics; Maturity of Internal Fistula

自体动静脉内瘘成型术 (autologous arteriovenous internal fistula plasty) 是长期血液透析患者的首选血管通路,也是确保血液透析效果的重要条件^[1]。自体动静脉内瘘成型术通常会选择手腕桡动脉附近的前臂和相邻的头静脉吻合,以实现动脉血流在静脉中吻合,从而形成动脉内瘘,以便于长期穿刺使用^[2,3]。但是动脉成熟的时间因个体而异,一般会在2个月内成熟^[4]。研究显示^[5],如果过早使用未成熟的内瘘,可能会导致管腔狭窄、血管内壁纤维化等。因此,有效、准确的评估自体动静脉内瘘成熟具有至关重要的作用。彩色多普勒超声可评估血管解剖学及血流动力学变化,但是对自体动静脉内瘘成型术血流动力学和内瘘成熟情况的评估价值尚未完全明确,需要临床进一步探究证实^[6]。本研究选择2019年1月-2021年12月在我院行自体动静脉内瘘成型术的80例患者,观察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评估价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年1月-2021年12月在成都市新都区中医医院行自体动静脉内瘘成型术的80例患者为研究对象,其中男48例,女32例;年龄39~73岁,平均年龄(62.19±5.20)岁;合并糖尿病10例,高血压8例。术后2个月,依据内瘘成熟标准,将其分为成熟组(59例)和未成熟组(21例)。本研究经过医院伦理委员会批准,所有患者自愿参加本研究,并签署知情同意书。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:①均符合自体动静脉内瘘成型术指征^[7];②均经超声选择血管口径合适的前臂浅静脉及桡动脉^[8];③均为首次行动静脉内瘘手术。排除标准:①合并肝、肾、心、脑血管系统等严重疾病者;②合并恶性肿瘤,耐受性较差;③依从性较差,不能配合者;④随访资料不完善者;⑤合并侧桡动脉闭塞或狭窄。

1.3 方法

1.3.1 术前 采用全数字彩色多普勒超声仪(美国GE,型号logiq s8)行多普勒超声检查,血管超声探头L9-3,探头频率5~17 Hz。患者取仰卧位,上肢充分暴露,适用二维超声对尺骨、肱动脉、腋动脉、桡动脉最小直径、动脉狭窄或闭塞进行检测,并测量最小头静脉内径。然后开启彩色多普勒血流显像。将取样容积调至1 mm置于动脉管腔中央,保持声速与血流之间的夹角小于60°。

1.3.2 术后评估 从吻合到头静脉进行二维超声评估,清除明显的狭窄或较大的分支分流静脉,选择相对非弯曲或湍流头静脉记录光谱形态和血液动力学指标,所有指标均连续测量3次,取平均值为最后测量值。

1.4 观察指标 比较所有患者手术前后桡动脉[收缩期峰值流速(PSV)、舒张期峰值流速(EDV)、血管阻力指数(RI)、血流量、直径]和头静脉[血流量、直径]血流动力学指标、内瘘成熟组和未成熟组桡动脉血流动力学指标(血管直径、血流速度、PSV、EDV、RI)及超声征象特点。内瘘成熟标准^[9,10]:自体动静脉内瘘成型术后4~8周,内瘘血流量可以满足透析需求,在静脉段可以进行反复穿刺,即判定为内瘘成熟。

1.5 统计学方法 采用统计软件包SPSS 21.0版本对本研究数据进行处理,符合正态分布的计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料采用[n(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术前后桡动脉血流动力学指标比较 术后7、30、60 d桡动脉PSV、EDV均高于术前,RI均低于术前($P < 0.05$);但术后7、30、60 d PSV和EDV比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),患者术后7、30、60 d RI比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表1。

表1 手术前后桡动脉血流动力学指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PSV(cm/s)	EDV(cm/s)	RI
术前	80	64.11±10.89	20.97±10.09	0.73±0.07
术后7 d	80	139.21±21.09*	78.56±13.80*	0.48±0.11* [△]
术后30 d	80	143.30±25.47*	85.18±15.40*	0.45±0.23* [△]
术后60 d	80	152.01±28.66*	96.12±20.04*	0.28±0.19* [△]

注:与术前比较,* $P < 0.05$;术后7、30、60 d比较,[△] $P < 0.05$

2.2 手术前后桡动脉和头静脉直径、血流量比较 术后7、30、60 d桡动脉和头静脉直径、血流量均大于术前($P < 0.05$),但是术后桡动脉和头静脉直径、血流量比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表2。

2.3 成熟组与未成熟组桡动脉血流动力学指标比较 术后60 d,成熟组桡动脉血管直径、血流速度、PSV、EDV均大于未成熟组,RI小于未成熟($P < 0.05$),见表3。

2.4 成熟组与未成熟组超声征象特点比较 自体动静脉成熟患者与未成熟患者的超声征象存在一定差异,见表4。

表 2 手术前后桡动脉和头静脉直径、血流量比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	桡动脉		头静脉	
		直径(mm)	血流量(ml/min)	直径(mm)	血流量(ml/min)
术前	80	2.58±1.18	38.55±3.28	2.88±1.60	85.12±11.30
术后 7 d	80	3.35±0.95 ^{*△}	968.14±34.11 ^{*△}	3.27±1.30 ^{*△}	967.67±1.90 ^{*△}
术后 30 d	80	3.79±0.76 ^{*△}	1093.07±113.20 ^{*△}	4.60±1.18 ^{*△}	1223.76±0.69 ^{*△}
术后 60 d	80	3.89±0.70 ^{*△}	1167.34±125.30 ^{*△}	4.14±1.26 ^{*△}	1335.48±1.17 ^{*△}

注:与术前比较,* $P<0.05$;术后 7、30、60 d 比较, $^{\Delta}P>0.05$

表 3 成熟组与未成熟组桡动脉血流动力学指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	血管直径(mm)	血流速度(ml/min)	PSV(cm/s)	EDV(cm/s)	RI
成熟组	59	4.14±0.42	1285.38±130.11	163.20±19.45	99.07±16.45	0.32±0.06
未成熟组	21	2.50±0.30	59.65±6.78	62.04±8.90	32.23±5.30	0.72±0.11
t		8.945	10.203	11.459	8.304	7.894
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

表 4 成熟组与未成熟组超声征象特点比较

类型	超声征象
成熟	内瘘血流通畅,可满足透析需要
未成熟	血栓形成 吻合口官腔外低回声团块,吻合口受压
	血栓形成 吻合口或静脉端血栓形成
	血管狭窄 内瘘血流通畅,但血流量<200 ml/min

3 讨论

动静脉内瘘在临床终末期肾病患者维持性血液透析治疗中广泛应用^[1]。该血管通路操作相对简单,且使用时间长,感染率低,在临床应用具有良好的效果^[2]。但是动静脉内瘘存在部分不成熟、失败情况。因此,临床需要评估和判断动脉内瘘成熟情况^[3]。彩色多普勒超声技术可通过显像、多普勒成像清晰地显示动静脉内瘘血管结构特点,明确桡动脉、近端动脉内膜厚度,观察有无血栓、血肿、狭窄等情况,进一步为判断内瘘成熟提供可靠参考依据^[4]。同时彩色多普勒超声可有效区分低速血流信号和组织运动产生的信号,从而准确的评估血流量^[5]。但是目前,关于多久自体动静脉内瘘成熟尚无明确定义^[6]。因此,采用彩色多普勒超声检测内瘘相关血流动力学变化,明确相关并发症,从而及时治疗并发症,可有效改善内瘘管的使用,延长内瘘管使用时间。

本研究结果显示,术后 7、30、60 d 桡动脉 PSV、EDV 均高于术前,RI 低于术前($P<0.05$);但术后 7、30、60 d PSV 和 EDV 比较,差异无统计学意义($P>0.05$),术后 7、30、60 d RI 比较,差异有统计学意义($P<0.05$),表明内瘘术后桡动脉 PSV 和 EDV 与术前对比呈升高趋势,但是随着时间的推移 PSV 和

EDV 升高逐渐减缓。而 RI 术后不断减小,并且随着时间的延长下降更为突出。分析认为可能是由于部分患者内瘘不成熟,出现血肿、血肿等并发症,从而影响了 PSV 和 EDV 水平,但是对血管阻力下降无显著影响。同时本研究结果显示,术后 7、30、60 d 桡动脉和头静脉直径、血流量均大于术前($P<0.05$),但是术后桡动脉和头静脉直径、血流量基本一致($P>0.05$),表明自体动静脉内瘘成型术后桡动脉和头静脉直径、血流量均升高,但是在术后 30 d 和 60 d 趋于稳定,与术后 7 d 比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。此外,成熟组桡动脉血管直径、血流速度、PSV、EDV 均大于未成熟组,RI 小于未成熟($P<0.05$),与彭鑫等^[6]的报道相似。提示术后 60 d 内瘘成熟和未成熟患者血管直径、血流速度、PSV、EDV、RI 各指标存在差异,未成熟患者血管直径、血流速度、PSV、EDV 相对较低,RI 相对较大。分析认为,可能是未成熟患者因手术对血管内皮细胞损伤、血流动力学的改变造成。而术后 60 d 成熟患者各指标改善优于未成熟患者,进一步反映可通过血管直径、血流速度、PSV、EDV 以及 RI 指标评估动静脉内瘘成熟与否。本研究还发现,成熟患者与未成熟患者超声征象存在差异,可通过超声征象判断血栓、血肿、狭窄等情况,为临床针对性治疗提供可靠的参考依据,进一步提高动静脉内瘘成熟率,为血液透析患者提供可靠的治疗保障。

综上所述,彩色多普勒超声检测相关血流动力学参数能够有效评估动静脉内瘘成熟程度,并明确

(下转第 140 页)

(上接第131页)

不成熟原因,进一步给予针对性的处理。但本研究样本量有限,研究结果具有一定的局限性,其价值还需要今后不断的探索证实。

参考文献:

- [1]朱俊萍,明静,彭侃夫,等.超声流速比值法对血液透析动静脉内瘘狭窄的诊断价值[J].临床超声医学杂志,2017,19(5):338-340.
- [2]马黎丽,富琳岩,沈英.动静脉内瘘成形术对终末期肾病患者心脏结构及功能影响的超声评价[J].医学研究杂志,2017,46(2):155-157.
- [3]朱宇莉,丁红,范培丽,等.彩色多普勒超声对自体动静脉内瘘成型术前血管的观察和评价[J].中国血液净化,2017,14(4):246-249.
- [4]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.
- [5]Patel MS,Davies MG,Nassar GM,et al.Open repair and venous inflow plication(orvip)of the arteriovenous fistula(avf)is effective in treating vascular steal syndrome[J].Ann Vasc Surg,2017,15(3):150-158.
- [6]金其庄,王玉柱,叶朝阳,等.中国血液透析用血管通路专家共识(第2版)[J].中国血液净化,2019,18(6):365-381.
- [7]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.
- [8]曹翠明,王燕,许梅,等.动静脉内瘘成型术102例围术期风险分级及干预分析[J].人民军医,2016,59(5):494-495.
- [9]Inkollu S,Wellen J,Beller Z,et al.Successful use of minimal incision superficialization technique for arteriovenous fistula maturation[J].J Vasc Surg,2016,63(4):1018-1025.
- [10]刘兴钊,胡青茂,黄永.超声在动静脉造瘘患者血管通路术前、术后动态监测中的应用[J].医学影像学杂志,2017,27(11):2214-2217.
- [11]郑琳娜,伏红超,谢春梅,等.彩色多普勒超声在血液透析动静脉内瘘功能评估及病变检测中的应用探究[J].现代生物医学进展,2017,17(14):2671-2673.
- [12]Murakami M,Sakaguchi G,Mori N.Arteriovenous fistula combined with brachial artery superficialization is effective in patients with a high risk of maturation failure[J].J Vasc Surg,2017,65(2):452-458.
- [13]陈松,李晓颖,于黔,等.尿毒症血液透析患者动静脉内瘘狭窄超声引导下PTA术后的疗效观察[J].中国超声医学杂志,2018,34(4):342-346.
- [14]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),2017,35(12):1862-1866.
- [15]张晓玲,宣之东,郭卫东,等.彩超联合血管CT成像在终末期肾脏病患者动静脉瘘成形术中的应用[J].实用医学杂志,2018,34(21):3628-3630.
- [16]彭鑫,涂波,刘杨东,等.超声引导下经皮腔内血管成形术治疗动静脉内瘘狭窄的应用价值[J].临床超声医学杂志,2016,18(8):548-550.

收稿日期:2022-03-21;修回日期:2022-03-30

编辑/成森