

# 自体动静脉内瘘对患者心功能和血压的影响

陈敏<sup>1</sup>, 张国欣<sup>1</sup>, 王晓辉<sup>2</sup>, 梁帅<sup>2</sup>, 薛兰芬<sup>1</sup>

1. 石家庄市人民医院肾内科, 河北 石家庄 050031; 2. 石家庄市人民医院超声科, 河北 石家庄 050031

**摘要:** **目的** 探究自体动静脉内瘘对患者心功能和血压的影响,为临床治疗提供参考。**方法** 选择 2016 年 1 月至 2017 年 6 月行自体动静脉内瘘成形术并长期进行维持性血液透析的 83 例患者作为研究对象,入组患者均随访观察 2 年,分别测定内瘘成形术前及透析后 1、3、6、12、24 个月心功能和血压水平,比较透析前后患者心功能和血压的变化。**结果** 患者内瘘成形术前心脏指数(CI)、心输出量(CO)、左室舒张末期容积(LVEDV)、左室内径(LVD)、左心房内径(LAD)、右心室内径(RVD)、射血分数(EF)均低于使用内瘘透析后( $P < 0.05$ ),CI、CO 于患者透析后 1、3、6、12 个月呈上升趋势,于透析后 24 个月下降;EF 于患者透析后 1、3、6 个月呈上升趋势,于透析后 12、24 个月呈下降趋势;LVEDV、LVD、LAD、RVD 于患者透析后 1、3、6、12、24 个月呈上升趋势。透析后 1、3、6、12 个月患者收缩压高于内瘘成形术前( $P < 0.05$ ),透析后 24 个月收缩压低于内瘘成形术前( $P < 0.05$ );舒张压于透析后 1、3、6、12、24 个月均低于内瘘成形术前( $P < 0.05$ ),但透析后 1、3、6、12 个月间无明显变化,透析后 24 个月呈下降趋势。**结论** 自体动静脉内瘘的应用影响患者血流动力学,早期可导致心功能代偿性增强,收缩压升高,失代偿时患者心功能下降,收缩压降低,而舒张压持续处于较低水平。

**关键词:** 自体动静脉内瘘; 维持性血液透析; 心功能; 血压

**中图分类号:** R 459.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2020)08-1050-04

## Influence of autogenous arteriovenous fistula on cardiac function and blood pressure

CHEN Min\*, ZHANG Guo-xin, WANG Xiao-hui, LIANG Shuai, XUE Lan-fen

\* Department of Nephrology, Shijiazhuang Peoples' Hospital, Shijiazhuang, Hebei 050031, China

Corresponding author: ZHANG Guo-xin, E-mail: 312849341@qq.com

**Abstract: Objectives** To explore the effect and mechanism of autologous arteriovenous fistula (AVF) on patients' cardiac function and blood pressure. **Methods** Eighty-three patients undergoing AVF angioplasty and long-term maintenance hemodialysis from January 2016 to June 2017 were selected as the research subjects. All the patients were followed up for 2 years. Before angioplasty and at 1-, 3-, 6-, 12-, 24- month after dialysis, the cardiac function and blood pressure levels were measured respectively, and their changes were compared before and after dialysis. **Results** There were significant differences in cardiac index (CI), cardiac output (CO), left ventricular end diastolic volume (LVEDV), left ventricular diameter (LVD), left atrial diameter (LAD), right ventricular diameter (RVD), ejection fraction (EF), systolic and diastolic blood pressure levels before operation and after hemodialysis ( $P < 0.05$ ). CI and CO showed an upward trend at 1, 3, 6, and 12 months after dialysis, and decreased at 24 months after dialysis; EF showed an upward trend at 1, 3, and 6 months after dialysis, and showed a downward trend at 12, 24 months after dialysis; LVEDV, LVD, LAD, RVD showed an upward trend at 1, 3, 6, 12, and 24 months after dialysis. The systolic blood pressure level within 12 months after dialysis was significantly higher than that before operation ( $P < 0.05$ ) and was significantly lower at 24 months after dialysis than that before operation ( $P < 0.05$ ). Diastolic blood pressure was lower at 1, 3, 6, 12, and 24 months after dialysis than before operation ( $P < 0.05$ ), but there was no significant change during 1, 3, 6, and 12 months after dialysis, and showed a downward trend at 24 months after dialysis. **Conclusion** The application of autogenous arteriovenous fistula affects the hemodynamics of patients, which can lead to the early compensatory enhancement of cardiac function and the increase of systolic blood pressure. However, the cardiac function and the systolic pressure decrease, and the diastolic blood pressure remains at a low level during cardiac decompensation.

**Key words:** Autologous arteriovenous fistula; Maintenance hemodialysis; Cardiac function; Blood pressure

**Fund program:** Science and Technology Program of Hebei Province (162777234)

受当前临床肾源有限、肾移植费用高昂等因素的影响,维持性血液透析能够有效缓解慢性肾功能衰竭患者临床症状,提高其生活质量,现已成为延长患者生命的重要手段<sup>[1]</sup>。自体动静脉内瘘是慢性肾功能衰竭患者血液透析治疗血管通路的一种,是指通过手术在皮下将距离相近的某一动脉和浅表静脉血管联通,人工形成体内动静脉间直通管道;目的在于一方面利用表浅静脉便于穿刺的优点;另一方面通过动脉直接供血,使表浅静脉血流量增大达到治疗所需<sup>[2-4]</sup>。相较于人造血管、中心静脉置管等其他类型的通路,自体动静脉内瘘具有手术操作难度小、血流量充足、狭窄发生率低、血栓形成率低、感染发生率低、并发症较少及使用寿命长等优势<sup>[5]</sup>。但临床工作中发现,自体动静脉内瘘的应用将影响机体正常的血流动力学,部分患者出现心脏输出量显著增加,甚至发生高输出量性心力衰竭,或原来代偿性心力衰竭发展为失代偿性心力衰竭,缩短患者存活时间<sup>[6-7]</sup>。了解慢性肾功能衰竭患者心功能及血压特点,重点掌握自体动静脉内瘘的应用对维持性血液透析患者心功能及血压的影响,并据此选择既能满足患者血液透析需求量,又能避免心血管疾病发生的自体动静脉内瘘血流量,对提高患者生活质量、延长生存时间具有重要意义<sup>[8]</sup>。本研究通过分析 83 例维持性血液透析患者病历资料及随访情况,探讨自体动静脉内瘘对患者心功能和血压的影响及作用机制,以期为临床工作提供一定科学依据。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 选择 2016 年 1 月至 2017 年 6 月于我院行自体动静脉内瘘成形术并长期进行维持性血液透析的 83 例患者为研究对象。纳入标准:(1)符合血液透析相关适应证;(2)血液透析前肾小球滤过率 $\leq 15\%$ ;(3)临床资料完善,依从性强,按要求定期随访;(4)自体动静脉内瘘使用时间均 $\geq 2$ 年。排除标准:(1)存在严重慢性阻塞性肺疾病、不稳定性心绞痛、心肌梗死、心脏瓣膜疾病等病史;(2)合并心功能衰竭、高血压等;(3)存在凝血功能障碍;(4)不能完成随访。入组患者中男 38 例,女 45 例,年龄 28 ~ 72 (55.74  $\pm$  8.38) 岁;基础疾病:梗阻性肾病 18 例 (21.69%),多囊肾 17 例 (20.48%),糖尿病肾病 15 例 (18.07%),慢性肾小球肾炎 14 例 (16.87%),狼疮性肾炎 13 例 (15.66%),其他 6 例 (7.23%);病

程 2.0 ~ 3.5 年,中位时间 2.59 年,患者每周进行维持性血液透析 $\geq 2$ 次。本研究均在患者知情且同意下进行,并经我院伦理委员会批准实施。

**1.2 方法** 入组患者均随访观察 2 年,血液透析中常规应用肝素抗凝,规范穿刺及压迫止血,对存在贫血患者积极应用促红细胞生成素或输血予以纠正,保证患者血红蛋白水平维持在 100 ~ 130 g/L。选择 LOGIQ-5 型彩色多普勒超声诊断仪 (GE 公司) 检测入组患者自体动静脉内瘘成形术前及使用内瘘透析后 1、3、6、12、24 个月心功能情况,仪器探头频率 7.5 MHz、3.5 MHz,对患者行二维超声心动图和 M 型超声心动图检测。检查前患者保持静息状态至少 30 min,室温保持在 25  $^{\circ}\text{C}$ ,同步心电图观察患者心率,借助彩色多普勒血流显像系统进行检查。而后指导患者采取左侧卧位,测定患者三个心动周期,按照内缘 - 内缘方式于长轴切面方向测量左室流出道内径。观察心尖五腔心切面的彩色多普勒血流显像,测算左室流出道短轴的面积,观察左室流出道超声显像,并调整声束方向尽可能与血流方向平行,得到较为满意的超声血流频谱,绘制频谱路线下的面积,通过仪器自动测得心动周期流速积分。通过 M 型超声心动图测量患者左心室射血分数、舒张末期和收缩末期内径。入组患者二维超声心动图和 M 型超声心动图检测均有一名经验丰富的超声科医师完成,并根据欧洲超声心动图协会和美国超声心动图建议进行诊断。心功能检测后测量患者血压水平并记录。

**1.3 观察指标** 比较入组患者自体动静脉内瘘成形术前及透析后 1、3、6、12、24 个月心脏指数 (CI)、心输出量 (CO)、左室舒张末期容积 (LVEDV)、左室内径 (LVD)、左心房内径 (LAD)、右室内径 (RVD)、射血分数 (EF) 及收缩压、舒张压。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 19.0 软件进行数据处理,用  $\bar{x} \pm s$  来表示计量资料,采用重复测量方差分析对患者内瘘成形术前及透析后 1、3、6、12、24 个月 CI、CO、LVEDV、LVD、LAD、RVD、EF 及收缩压、舒张压进行比较。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 比较入组患者透析前后心功能的变化** 患者内瘘成形术前 CI、CO、LVEDV、LVD、LAD、RVD、EF 均低于使用内瘘透析后 ( $P < 0.05$ );CI、CO 于患者透析后 1、3、6、12 个月呈上升趋势,于透析后 24 个月下

降;EF 于患者透析后 1、3、6 个月呈上升趋势,于透析后 12、24 个月呈下降趋势;LVEDV、LVD、LAD、RVD 于患者透析后 1、3、6、12、24 个月呈上升趋势。见表 1。

2.2 比较入组患者透析前后血压水平的变化 患者内瘘成形术前与使用内瘘透析后收缩压和舒张压比

表 1 入组患者透析前后心功能变化的比较 ( $n=83, \bar{x} \pm s$ )

时间	CI(L·min <sup>-1</sup> ·m <sup>-2</sup> )	CO(L/min)	LVEDV(mm)	LVD(mm)	LAD(mm)	RVD(mm)	EF(%)
内瘘成形术前	3.01 ± 0.08	5.25 ± 0.36	116.26 ± 8.25	52.11 ± 2.25	35.12 ± 3.01	17.32 ± 1.88	53.15 ± 5.25
透析后 1 个月	3.26 ± 0.12 <sup>a</sup>	5.79 ± 0.29 <sup>a</sup>	122.49 ± 8.01 <sup>a</sup>	52.89 ± 2.27 <sup>a</sup>	36.15 ± 3.29 <sup>a</sup>	17.69 ± 2.11 <sup>a</sup>	55.27 ± 5.10 <sup>a</sup>
透析后 3 个月	3.68 ± 0.11 <sup>a</sup>	5.93 ± 0.32 <sup>a</sup>	129.32 ± 7.98 <sup>a</sup>	54.16 ± 2.38 <sup>a</sup>	39.11 ± 3.88 <sup>a</sup>	18.94 ± 2.15 <sup>a</sup>	56.18 ± 4.99 <sup>a</sup>
透析后 6 个月	3.76 ± 0.10 <sup>a</sup>	6.23 ± 0.33 <sup>a</sup>	130.18 ± 7.54 <sup>a</sup>	55.49 ± 2.49 <sup>a</sup>	42.15 ± 3.97 <sup>a</sup>	19.48 ± 2.01 <sup>a</sup>	56.17 ± 5.01 <sup>a</sup>
透析后 12 个月	3.94 ± 0.09 <sup>a</sup>	6.58 ± 0.36 <sup>a</sup>	131.25 ± 7.88 <sup>a</sup>	56.88 ± 2.16 <sup>a</sup>	44.78 ± 4.32 <sup>a</sup>	19.67 ± 2.25 <sup>a</sup>	51.16 ± 4.97 <sup>a</sup>
透析后 24 个月	3.21 ± 0.12 <sup>a</sup>	6.54 ± 0.30 <sup>a</sup>	132.45 ± 7.94 <sup>a</sup>	57.01 ± 2.38 <sup>a</sup>	45.15 ± 3.88 <sup>a</sup>	20.15 ± 2.87 <sup>a</sup>	49.15 ± 4.36 <sup>a</sup>
F 值	474.78	197.06	52.44	64.44	109.04	21.45	28.38
P 值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

注:与内瘘成形术前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

表 2 入组患者透析前后血压水平变化的比较

( $n=83, \bar{x} \pm s$ )

时间	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)
内瘘成形术前	118.36 ± 6.18	79.25 ± 6.15
透析后 1 个月	136.45 ± 5.49 <sup>a</sup>	70.26 ± 5.84 <sup>a</sup>
透析后 3 个月	140.15 ± 5.87 <sup>a</sup>	71.04 ± 6.01 <sup>a</sup>
透析后 6 个月	141.46 ± 5.55 <sup>a</sup>	70.46 ± 5.61 <sup>a</sup>
透析后 12 个月	132.15 ± 5.94 <sup>a</sup>	70.33 ± 5.49 <sup>a</sup>
透析后 24 个月	107.25 ± 6.04 <sup>a</sup>	67.12 ± 5.12 <sup>a</sup>
F 值	451.41	43.09
P 值	0.00	0.00

注:与内瘘成形术前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

血液透析是将患者血液和透析液引入透析器内,借助半透膜的功能,溶解由高浓度一侧向低浓度一侧运动,而水由低浓度一侧向高浓度一侧渗透,从而帮助患者排除体内多余水分,纠正机体电解质和酸碱失衡<sup>[9-10]</sup>。血液透析作为终末期肾脏疾病患者常用治疗方式,也是维持患者生命的主要治疗方案,为保证血液透析的有效性,需保持患者血管通路的功能良好,自体动静脉内瘘逐渐成为血液透析治疗的首选通路<sup>[11-12]</sup>。当前临床常用的自体动静脉内瘘管道包括前臂腕部桡动脉-头静脉内瘘、腕部尺动脉-贵要静脉内瘘、前臂静脉转位内瘘(主要是贵要静脉-桡动脉)、肘部内瘘(头静脉、贵要静脉或肘正中静脉-肱动脉或其分支的桡动脉或尺动脉)、下肢内瘘(大隐静脉-足背动脉、大隐静脉-胫前或胫后动脉)、鼻咽窝内瘘等<sup>[13]</sup>。

本研究显示,随着血液透析时间的延长患者多存在心功能改变,心脏舒张功能及左心收缩功能有下降

较有统计学差异( $P < 0.05$ ),透析后 12 个月内患者收缩压均高于内瘘成形术前( $P < 0.05$ ),透析后 24 个月患者收缩压低于内瘘成形术前( $P < 0.05$ );舒张压透析后 1、3、6、12、24 个月均低于透析前( $P < 0.05$ ),但透析后 1、3、6、12 个月无明显变化,透析后 24 个月呈下降趋势。见表 2。

趋势,且以单纯性左心室肥厚为主,同时患者将出现不同程度的心功能不全和形态学的改变。对比入组患者内瘘成形术前及使用内瘘透析后心功能指标,本研究认为内瘘成形术后将导致患者回心血量显著增加,血流动力学改变,心脏前负荷显著增加,左室舒张末期容积和左室内径明显增大,患者心肌纤维代偿性拉伸,进而可引起心房结构和功能的改变,心脏代偿性变化将失代偿,最终导致心力衰竭等问题的出现,威胁患者生命安全<sup>[14-15]</sup>。自体动静脉内瘘的建立即在机体内形成动静脉短路,长期应用自体动静脉内瘘进行血液透析易诱发心功能不全,导致患者心脏形态学改变,但这一变化并非完全由血液透析引起<sup>[16]</sup>。Gade 等<sup>[17]</sup>也指出,影响血液透析患者心功能的因素包括贫血、血压、血管通路血流量及有效血容量等,部分患者因内瘘血流量过高将直接导致心力衰竭的发生。透析过程中,因内瘘导致的血流动力学改变,患者可出现低氧血症等问题,从而导致机体水电解质和酸碱度的快速变化<sup>[18]</sup>。有研究显示,透析过程中内瘘血流量也是影响血液通路的重要因素之一,高血流量更易加重或诱发充血性心力衰竭的发生发展,心输出量增加明显;而低血流量则易引起通路失调<sup>[19]</sup>。

心脏收缩射血时,动脉血压迅速升高,在心脏收缩中期,血压上升达到的最高值称为收缩压;当心脏舒张时,动脉血压便迅速下降,在心脏舒张末期,血压下降所达到的最低值称为舒张压。心脏收缩射血所产生的动力和血液在血管内流动所受到的外周阻力是形成动脉血压的两个相互依存的根本条件。患者代偿期心室肥厚的发生,将导致左室舒张末期容积和心脏收缩力增加,收缩压随之升高;随着透析时间的延长,患者心脏代偿性变化发生失代偿,心脏收缩力

随之下降,收缩压也将低于正常水平。而由于自体动静脉内瘘的形成将导致外周循环阻力的下降,因此透析全过程中患者舒张压均低于正常水平<sup>[20-21]</sup>。

目前研究已明确动静脉内瘘是导致患者出现心悸搏出量增加和充血性心力衰竭的主要因素,但并非患者发生心力衰竭的唯一因素,也有观点认为,动静脉内瘘成形术中及内瘘成熟过程中机体可能发生的微炎症反应及对心肌瓣膜和传导系统的损伤,将诱发机体代谢功能紊乱,进而增加患者心血管不良事件的发生率<sup>[22]</sup>。

综上所述,自体动静脉内瘘将影响患者心功能和血压水平,增加患者心血管不良事件发生率,长期透析还可能导致心力衰竭等问题的发生,保持内瘘血流量处于合理范围,积极控制机体微炎症水平,使用生物相容性更高的透析器,改善透析用水等,有效防范心肌肥厚等问题的发生,以减轻对患者心功能和血压水平的影响。

#### 参考文献

[1] 周红雨. 不同血管通路对老年维持性血液透析患者心功能、透析充分性和实验室指标的影响[J]. 医学理论与实践, 2019, 32(19): 3120-3121.

[2] 樊朝瑜, 李华琼, 杨世艳. 探究动静脉内瘘对心血管功能的影响[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(70): 70, 72.

[3] Takahashi H, Ishii H, Aoyama T, et al. Association of cardiac valvular calcifications and C-reactive protein with cardiovascular mortality in incident hemodialysis patients: a Japanese cohort study[J]. Am J Kidney Dis, 2013, 61(2): 254-261.

[4] 刘镭, 刘力, 许晓华, 等. 动静脉内瘘血流量对维持性血液透析患者心功能的影响[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2018, 4(4): 317-320, 348.

[5] 董加宝. 动静脉内瘘不同手术方式对血液透析病人心功能的影响[J]. 蚌埠医学院学报, 2018, 43(6): 768-770.

[6] 梁兴澜, 陈勇平. 尿毒症血液透析患者动静脉内瘘血流量对心功能的影响[J]. 中外医疗, 2017, 36(35): 40-41, 50.

[7] Sorace AG, Robbin ML, Umphrey H, et al. Ultrasound measurement of brachial artery elasticity prior to hemodialysis access placement: a pilot study[J]. J Ultrasound Med, 2012, 31(10): 1581-1588.

[8] 项莹, 鲁新. 维持性血液透析老年患者动静脉内瘘术后心功能

变化的临床观察[J]. 世界最新医学信息文摘, 2017, 17(59): 58.

[9] 陶海燕. 动静脉内瘘不同手术方式及护理措施对血液透析患者心功能的影响[J]. 微创医学, 2017, 12(1): 149-151.

[10] 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.

[11] 汤跃武, 罗仪. 动静脉内瘘血流量对维持性血液透析患者心功能的影响[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(16): 4033-4034.

[12] 孙林成. 浅谈血液透析动静脉内瘘不同手术方式对心功能的影响[J]. 世界最新医学信息文摘, 2015, 15(43): 75.

[13] Choi SR, Lim JH, Kim MY, et al. Cinacalcet improves endothelial dysfunction and cardiac hypertrophy in patients on hemodialysis with secondary hyperparathyroidism[J]. Nephron Clin Pract, 2012, 122(1/2): 1-8.

[14] 黄伟红. 血液透析动静脉内瘘手术方式对患者心功能影响的研究[J]. 浙江创伤外科, 2014, 19(5): 832-834.

[15] 赵黎君, 黄颂敏, 梁婷, 等. 维持性血液透析对慢性肾功能衰竭患者右心功能的影响[J]. 四川大学学报(医学版), 2014, 45(5): 814-818.

[16] 王立华, 姜埃利, 刘学玲, 等. 维持性血液透析患者动静脉内瘘功能与左心室功能的相关性分析[J]. 临床心血管病杂志, 2014, 30(8): 709-711.

[17] Gade K, Blaschke S, Rodenbeck A, et al. Uremic restless legs syndrome (RLS) and sleep quality in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: potential role of homocysteine and parathyroid hormone[J]. Kidney Blood Press Res, 2013, 37(4/5): 458-463.

[18] 张莹灵, 李敏芝, 卓华钦, 等. 慢性肾功能衰竭维持性血液透析患者动静脉内瘘血流量对心功能的影响[J]. 海南医学, 2014, 25(15): 2268-2270.

[19] 叶文玲, 方理刚, 马杰, 等. 长期动静脉内瘘对非糖尿病肾病血液透析患者心脏结构和功能的影响[J]. 中国医学科学院学报, 2013, 35(1): 95-101.

[20] 陈莉, 谭红保, 何小涓, 等. 动静脉内瘘对血液透析患者心脏功能影响的连续观察[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2012, 13(9): 824-825.

[21] 林金秤, 操凤, 王润秀, 等. 血液透析动静脉内瘘血流量对心功能的影响[J]. 重庆医学, 2011, 40(36): 3721-3723.

[22] 卫月, 蔡艳, 许扬明, 等. 动静脉内瘘对心血管功能影响的临床研究[J]. 中国医药科学, 2011, 1(23): 53-54.

收稿日期: 2019-12-29 修回日期: 2020-01-15 编辑: 王娜娜