

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.03.010

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211229.2143.012.html\(2021-12-30\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20211229.2143.012.html(2021-12-30))

老年血液透析患者自体动静脉内瘘 1 年失功率的影响因素分析*

周清华¹,赵立艳¹,宋利¹,符霞^{1,2,3△},全梓林¹,崔冬梅¹,陈诚¹,冯仲林¹,梁华般¹,陶一鸣¹,叶智明¹,梁馨苓¹

(1. 广东省人民医院/广东省医学科学院肾内科血液净化中心,广州 510030;2. 南方医科大学护理学院,广州 510080;3. 汕头大学医学院,广东汕头 515000)

[摘要] **目的** 探讨老年维持性血液透析患者自体动静脉内瘘(AVF)1 年失功率的影响因素。**方法** 选取 2018 年 7 月至 2020 年 5 月在广东省人民医院采用前臂 AVF 作为血管通路的 118 例维持性透析患者,分为老年组(≥ 60 周岁)和非老年组(< 60 周岁),运用彩色多普勒超声检查并随访患者 AVF 失功情况。采用 COX 比例风险模型进行多因素分析老年患者 AVF 1 年失功率的影响因素。**结果** 单因素分析提示 AVF 1 年失功率与内瘘穿刺部位血流量有关。Kaplan-Meier 生存曲线及 log-rank 检验提示老年组患者 AVF 1 年通畅率显著低于非老年组, $HR(95\%CI)=3.612(1.085\sim 12.020)$, $P=0.036$ 。两组分析提示:吻合口直径小于 0.35 cm、内瘘穿刺部位血流量小于 500 mL/min 和桡动脉血流量小于 400 mL/min 患者 AVF 1 年通畅率显著降低($P<0.05$)。COX 比例风险模型多因素分析显示内瘘穿刺部位血流量是 AVF 1 年通畅率的独立影响因素。**结论** 老年维持性血液透析患者 AVF 1 年失功率较高,需要密切关注并定期监测其穿刺部位血流量变化。

[关键词] 动静脉内瘘;老年人;血液透析;内瘘失功率;超声检查**[中图法分类号]** R459.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)03-0409-05

Influencing factors on one-year power loss of autologous arteriovenous fistula in elderly hemodialysis patients*

ZHOU Qinghua¹, ZHAO Liyan¹, SONG Li¹, FU Xia^{1,2,3△}, QUAN Zilin¹,CUI Dongmei¹, CHEN Cheng¹, FENG Zhonglin¹,LIANG Huaban¹, TAO Yiming¹, YE Zhiming¹, LIANG Xinling¹

(1. Department of Nephrology, Blood Purification Center, Guangdong Provincial People's Hospital/Guangdong Academy of Medical Sciences, Guangzhou, Guangdong 510030, China; 2. School of Nursing, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510080, China; 3. Medical College of Shantou University, Shantou, Guangdong 515000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the influence factors on one-year power loss of autologous arteriovenous fistula (AVF) in elderly patients with maintenance hemodialysis. **Methods** A total of 118 patients with maintenance dialysis who received autologous AVF of the forearm as vascular access in this hospital were selected from July 2018 to May 2020 and divided into the elderly group (≥ 60 years old) and the non-elderly group (< 60 years old). Color doppler ultrasound was used to examine, and patients were followed up to assess AVF loss. COX proportional hazard model was used to analyze the influencing factors of one-year AVF power loss in elderly patients. **Results** Univariate analysis suggested that the one-year power loss of autologous AVF was related to blood flow at the puncture site and serum albumin. Kaplan-Meier survivorship curve and log-rank test indicated that the one-year patency rate of autologous AVF in the elderly group was significantly lower than that in the non-elderly group [hazard rate (HR) 95% confidence interval (CI)=3.612 (1.085—12.020), $P=0.036$]. Subgroup analysis suggested that when the anastomotic diameter was less than 0.35 cm, puncture site blood flow less than 500 mL/min and radial artery blood flow less than 400 mL/min, the one-

* 基金项目:广东省医学科学技术研究基金项目(A2021260);广州市基础与应用基础研究项目(202102080292);广州市科技计划项目产学研协同创新重大专项(201508020114)。 作者简介:周清华(1990—),主管护师,本科,主要从事血液透析的研究。 △ 通信作者, E-mail: fux-ia0027@gdph.org.cn。

year patency rate of autologous AVF in patients was significantly reduced ($P<0.05$). Multivariate analysis of the Cox proportional hazards model showed that the blood flow at the puncture site was an "independent influencing factor" for the one-year patency rate of AVF. **Conclusion** Autologous AVF in elderly patients with maintenance hemodialysis has a higher power loss in one year, which requires close attention, and regularly monitoring the changes of blood flow at the puncture site.

[**Key words**] arteriovenous fistula; the elderly; hemodialysis; internal fistula power loss; ultrasound examination

随着社会人口老龄化,老年尿毒症血液透析(HD)患者的数量不断增长。自体动静脉内瘘(AVF)是公认最佳的血管通路。但老年人多伴有心血管疾病和糖尿病,血管条件差,AVF 的成熟率及通畅率并不理想。研究统计,AVF 的通畅率 3 个月为 90.5%,1 年降低为 60%,2 年仅为 51%^[1-4],另一研究显示老年人接近 50% 的 AVF 成熟不良,1 年自然通畅率仅为 60%^[5-6]。AVF 的失功降低了患者的透析质量及生活质量,有时甚至威胁患者生命。临床中常用彩色多普勒 B 超对动静脉内瘘进行检查,不仅能观察动静脉内瘘的解剖形态学改变,同时检测血管内血流动力学的改变^[7]。本文对维持性透析患者进行彩色多普勒超声检查并随访患者血管通路失功情况,分析老年维持性血液透析患者 AVF 1 年失功率的影响因素。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2018 年 7 月至 2020 年 5 月在广东省人民医院血液净化中心采用前臂 AVF 作为血管通路的 118 例维持性透析患者,平均年龄(58.40 ± 14.80)岁,男 56 例(47.1%),合并糖尿病 42 例(35.6%)。入组时患者年龄大于或等于 60 岁为老年组,其余为非老年组。

1.2 方法

1.2.1 实验室检测指标

入组时的实验室检查结果包括血红蛋白、清蛋白、血钙、血磷、钙磷乘积、甲状旁腺激素水平等。

1.2.2 血管通路失功情况检测

采用彩色多普勒超声顺序探查内瘘吻合桡动脉近心端 5 cm 处,吻合静脉距吻合口 5 cm 处的血管直径、血流量。随访患者血管通路失功情况,AVF 失功的诊断标准为触诊患者瘘管的搏动及流出道震颤减弱、消失、触诊血管呈条索状、血管彩色多普勒超声检测证实 AVF 狭窄(内瘘直径小于 2.7 mm)或透析时血流量小于 200 mL/min^[8]。

1.3 统计学处理

采用 R 软件进行数据分析(version 3.5.0, Vienna, Austria. Copyright c 1999-2018 R Core Team)。定量资料采用 Shapiro-Wilk W 检验数据正态性,正态性分布计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;非正态性分布计量资料采用中位数(25%百分位数~75%百分位数),组间比较采用非参数检验(独立样本中位数比较 Wilcoxon 秩和检验);定性资料采用例数(构成比%),组间比较采用卡方检验或 Fisher 检验。内瘘使用寿命使用 Kaplan-Meier 生存曲线及 log-rank 检验,采用 COX 比例风险模型进行多因素分析,探索影响内瘘 1 年通畅率的影响因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料比较

随访时间 215.0(181.5~313.0)d,总体失功率 10.2%(12/118)。非老年组与老年组比较,合并糖尿病、随访时间、吻合口直径、内瘘穿刺部位血流量、血磷、内瘘血清白蛋白差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 老年透析组与非老年透析组基线资料比较

项目	非老年组($n=73$)	老年组($n=45$)	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	49.25 $\pm$ 9.32	73.47 $\pm$ 8.51	<0.001
糖尿病[n (%)]	16(21.9)	26(57.7)	<0.001
男[n (%)]	33(45.2)	22(48.9)	0.709
透析时间(月)	68.00(35.00~105.50)	46.00(28.00~80.00)	0.052
内瘘使用时间(d)	1 654.50(785.50~2 987.00)	1 490.00(827.00~2 745.00)	0.644
随访时间(d)	222.00(193.00~263.00)	203.00(175.00~245.00)	0.049
吻合口直径($\bar{x}\pm s$,cm)	0.48 $\pm$ 0.17	0.41 $\pm$ 0.12	0.025
内瘘穿刺部位直径($\bar{x}\pm s$,cm)	0.68 $\pm$ 0.32	0.57 $\pm$ 0.24	0.051
内瘘穿刺部位血流量[$M(P_{25}\sim P_{75})$,mL/min]	1 281.23(806.21~1 665.32)	855.78(548.51~1 541.64)	0.029
桡动脉血流量[$M(P_{25}\sim P_{75})$,mL/min]	766.31(507.19~1 254.02)	591.96(315.15~1 144.31)	0.168
甲状旁腺激素[$M(P_{25}\sim P_{75})$,ng/mL]	2.40(1.09~4.06)	2.26(1.21~4.20)	0.843
血磷($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	2.08 $\pm$ 0.67	1.82 $\pm$ 0.53	0.031

续表 1 老年透析组与非老年透析组基线资料比较

项目	非老年组(<i>n</i> = 73)	老年组(<i>n</i> = 45)	<i>P</i>
血清白蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	37.46 ± 3.70	34.79 ± 2.96	<0.001
血红蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	104.07 ± 15.67	103.30 ± 17.63	0.810
血钙($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	3.30 ± 8.41	2.22 ± 0.22	0.401
钙磷乘积($\bar{x} \pm s$)	57.87 ± 21.01	50.85 ± 15.72	0.064
1年内瘘失功[<i>n</i> (%)]	4(5.5)	8(17.8)	0.067

2.2 AVF 失功单因素分析

单因素分析提示,AVF 1 年失功率与内瘘穿刺部位血流量差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

2.3 动静脉内瘘 1 年通畅率分析

两组间 AVF 使用寿命比较,Kaplan-Meier 生存曲线及 log-rank 检验提示老年组患者 AVF 1 年通畅率显著低于非老年组, $HR(95\%CI) = 3.612(1.085 \sim 12.020)$, $P = 0.036$ 。两组分析提示:吻合口直径小于 0.35 cm、穿刺部位血流量小于 500 mL/

min 和桡动脉血流量小于 400 mL/min 患者 AVF 1 年通畅率显著降低,见图 1。使用 COX 比例风险模型进行多因素分析,经过糖尿病、吻合口直径、内瘘穿刺部位血流量、血清白蛋白校正后,老年组与非老年组 AVF 1 年通畅率差异不显著, $HR(95\%CI) = 2.473(0.577 \sim 10.590)$, $P = 0.222$,见表 3。多因素分析提示内瘘穿刺部位血流量是 AVF 1 年通畅率独立影响因素。

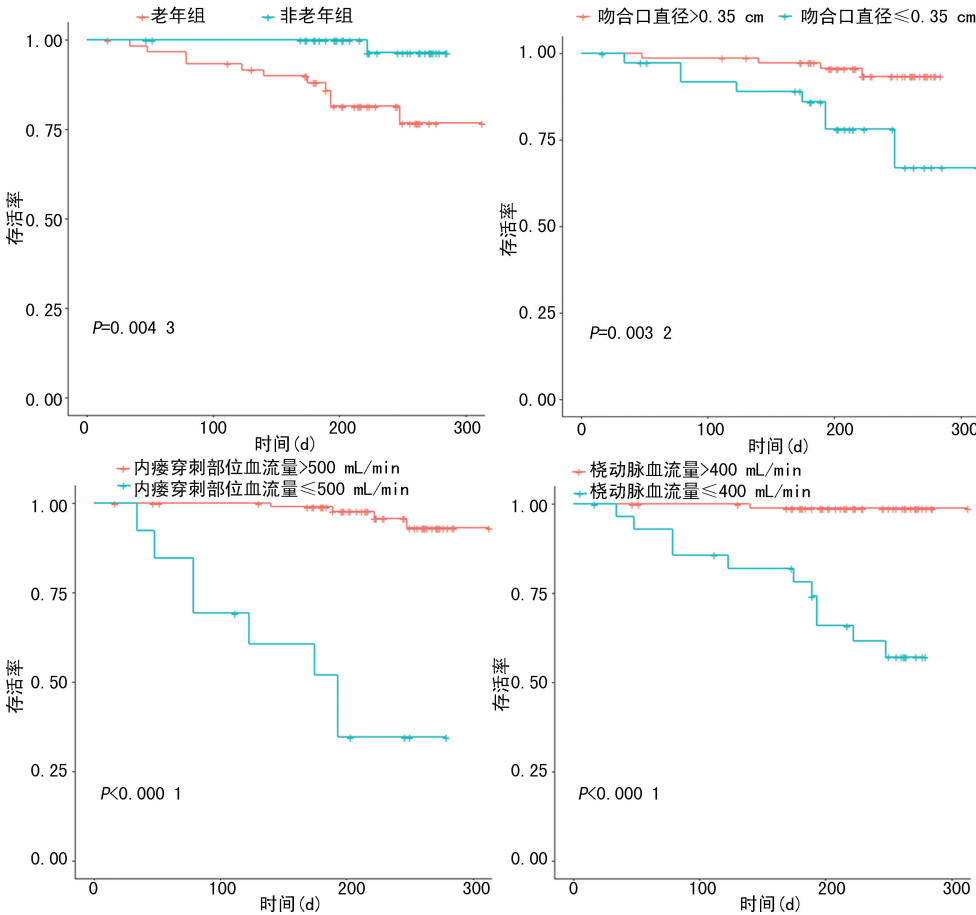


图 1 Kaplan-Meier 生存曲线比较 AVF 使用寿命

表 2 1 年自体内瘘失功单因素分析

项目	内瘘正常(<i>n</i> = 107)	内瘘失功(<i>n</i> = 12)	<i>P</i>
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	57.82 ± 14.98	64.33 ± 12.57	0.150
老年组[<i>n</i> (%)]	37(34.9)	8(66.7)	0.067
糖尿病[<i>n</i> (%)]	38(36.2)	4(36.4)	1.000
男[<i>n</i> (%)]	53(49.5)	3(25.0)	0.134
透析时间[$M(P_{25} \sim P_{75})$, 月]	58.50(34.00 ~ 103.75)	48.50(35.25 ~ 58.75)	0.258

续表 2 1 年自体内瘘失功单因素分析

项目	内瘘正常(<i>n</i> = 107)	内瘘失功(<i>n</i> = 12)	<i>P</i>
内瘘使用时间[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ ~ <i>P</i> ₇₅),d]	1 494.00(833.00~2 956.50)	1 577.50(673.50~2 732.50)	0.441
随访时间[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ ~ <i>P</i> ₇₅),d]	217.00(189.00~263.00)	157.50(79.00~193.00)	<0.001
吻合口直径($\bar{x}\pm s$,cm)	0.46±0.16	0.37±0.09	0.063
内瘘穿刺部位直径($\bar{x}\pm s$,cm)	0.65±0.30	0.55±0.22	0.234
内瘘穿刺部位血流量[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ ~ <i>P</i> ₇₅),mL/min]	1 230.43(780.03~1 737.70)	391.46(306.94~620.26)	<0.001
桡动脉血流量[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ ~ <i>P</i> ₇₅),mL/min]	713.04(513.21~1 295.44)	281.33(232.24~383.75)	0.526
甲状旁腺激素[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ ~ <i>P</i> ₇₅),ng/mL]	2.39(1.09~4.08)	2.73(1.90~4.09)	0.321
血磷($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	2.01±0.64	1.72±0.44	0.128
血清白蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	36.66±3.69	34.62±2.98	0.068
血红蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	104.15±16.71	100.67±13.31	0.488
血钙($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	2.95±7.01	2.33±0.17	0.759
钙磷乘积($\bar{x}\pm s$)	55.83±20.02	50.25±13.06	0.349

表 3 COX 比例风险模型进行多因素分析

变量	β	HR(95%CI)	<i>P</i>
老年组	0.906	2.473(0.577~10.591)	0.222
内瘘穿刺部位血流量	-0.006	0.994(0.991~0.997)	0.001
吻合口直径	-4.452	0.011(0.001~7.693)	0.179
血清白蛋白	-0.142	0.867(0.719~1.046)	0.138
糖尿病	-0.675	0.509(0.131~1.975)	0.329

3 讨 论

随着老龄化社会的来临,60 岁及以上的老年终末期肾病患者逐渐增加。2006 年美国新增终末期肾病患者约 50%为老年患者,我国与其相似^[9]。血管通路是血液透析患者的生命线,及时建立和维护血管通路功能非常重要。AVF 具有长期通畅率高、感染率低等特点^[10],对终末期肾病患者的生存率和生活质量尤为重要。但是血液透析患者年龄越大,AVF 的使用寿命相对较短,这可能与高龄患者的血管条件相对较差存在血管硬化、狭窄等有关^[8]。通过彩色多普勒超声检查,监测内瘘情况,为有预见地对老年患者动静脉内瘘监测及早期干预提供依据。

本文对广东省人民医院 118 例使用前臂动静脉内瘘透析患者的 1 年内瘘失功率为 10.2%,60 岁以上患者年内瘘失功率为 17.8%。老年患者 AVF 的建立有其特殊性和复杂性,应考虑局部和全身因素对内瘘术的影响,特别是老年糖尿病患者。我国糖尿病肾病已跃居终末期肾衰竭发病因素的第 2 位,而部分西方国家血液透析患者中超过 50%的患者为糖尿病肾病^[11]。本研究数据中也是这样,老年组中合并糖尿病患者为 57.7%。随着年龄的增长,患者糖尿病、高血压、高脂血症等基础疾病增多,血管弹性下降、血液黏稠度增高,更容易形成血栓和内瘘狭窄^[8]。多项研究显示,糖尿病是影响 AVF 功能状态的危险因素之一^[12-13],合并有糖尿病的透析患者容易发生内瘘失功。糖尿病患者血管损伤机制由于存在广泛动脉粥

样硬化,自身血管条件差,长期高血糖、糖基化产物导致了体内诸多活性物质分泌出现紊乱,这些因素共同导致内膜的损伤。糖尿病患者内瘘损失的机制还包括:增强了血小板的生物活性及诱导内膜增生和血管的重构。糖尿病患者其动脉存在微钙化^[14],这均可能使糖尿病透析患者血管狭窄较非糖尿病透析患者更明显。有研究表明,糖尿病患者内瘘术后 24 周测得的吻合口直径比手术时减少了 0.7 mm,而非糖尿病患者的吻合口直径却增加了 2.4 mm^[15]。因此,老年糖尿病患者内瘘的建立及维护具有很大的挑战。

本文中 AVF 1 年失功率与吻合口直径、内瘘穿刺部位血流量、血清白蛋白有关,差异有统计学意义(*P*<0.05);老年组患者 AVF 1 年通畅率显著低于非老年组,两组分析提示:吻合口直径小于 0.35 cm、穿刺部位血流量小于 500 mL/min 和桡动脉血流量小于 400 mL/min 患者 AVF 1 年通畅率显著降低。吻合口动脉端狭窄会导致 AVF 成熟时间延长,存在吻合口动脉端狭窄的内瘘可能在短时间内即发生内瘘功能不良,穿刺部位自然血流量大于 500 mL/min 为内瘘成熟标志之一,桡动脉血流量作为流出道的瘘体静脉内血流量不足,可能导致内瘘发育不良。血清白蛋白不仅是反映 ESRD 患者营养水平的指标,还与炎症、凝血功能密切相关。马祖等等^[16]发现,血清白蛋白是 AVF 的保护因素,高水平白蛋白可降低内瘘失功风险。有研究表明,血清白蛋白水平下降提示机体可能遭受炎症或凝血功能异常,而炎症与凝血功能异常均是 AVF 失功的危险因素,故血清白蛋白水平下降将增加 AVF 失功的发生风险^[14],本研究与此观点一致。高磷血症(血磷大于 1.77 mmol/L)是透析患者的常见并发症,已有研究显示,我国透析患者血磷未达标率接近 60.0%^[17]。KONG 等^[18]调查 2 074 例透析患者,结果显示,高磷血症的发生率为 55.6%。高磷血症加速心血管钙化,是心血管事件和死亡的独立危险因素^[19]。血磷水平升高可导致内瘘血管钙化,血管管腔狭窄,甚至血管闭塞^[20]。本研究数据中,内

瘘 1 年通畅率与钙、磷、甲状旁腺激素、血红蛋白无关,可能与患者透析时间较短,组间无明显差异有关。如果利用 COX 比例风险模型进行多因素分析,经过糖尿病、吻合口直径、内瘘穿刺部位血流量、血清白蛋白校正后,老年组与非老年组 AVF 1 年通畅率差异不显著, $HR(95\%CI)=2.473(0.577\sim 10.590)$,差异无统计学意义($P=0.222$)。

综上所述,基于以上研究结果进行多因素分析,可以认为内瘘穿刺部位血流量是 AVF 1 年通畅率独立影响因素。穿刺部位的血流量,受多种因素影响,AVF 流出道的血流量,吻合口区域的大小、是否存在狭窄等,但本文中并没有具体分析其影响程度,这为下一步研究的内容。以后将关注内瘘使用中超声对其功能监测的预测价值,包括内瘘术后成熟情况及后续使用情况,找到合适的干预时机,提高老年维持性血液透析患者 AVF 的使用寿命。

参考文献

- [1] AL-JAISHI A A, OLIVER M J, THOMAS S M, et al. Patency rates of the arteriovenous fistula for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Kidney Dis*, 2014, 63(3):464-478.
- [2] BYLSMA L C, GAGE S M, REICHERT H, et al. Arteriovenous fistulae for haemodialysis: a systematic review and meta-analysis of efficacy and safety outcomes[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2017, 54(4):513-522.
- [3] PISONI R L, ZEPEL L, ZHAO J, et al. International comparisons of native arteriovenous fistula patency and time to becoming Catheter-Free: findings from the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS) [J]. *Am J Kidney Dis*, 2021, 77(2):245-254.
- [4] PERL J, KARABOYAS A, MORGENSTERN H, et al. Association between changes in quality of life and mortality in hemodialysis patients: results from the DOPPS [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2017, 32(3):521-527.
- [5] CONTE M S, NUGENT H M, GACCIONE P, et al. Influence of diabetes and perivascular allogeneic endothelial cell implants on arteriovenous fistula remodeling[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54(5):1383-1389.
- [6] CARROLL G T, MCGLOUGHLIN T M, BURKE P E, et al. Wall shear stresses remain elevated in mature arteriovenous fistulas: a case study [J]. *J Biomech Eng*, 2011, 133(2):021003.
- [7] 周丽娜, 陈新, 王贞, 等. 彩色多普勒在动静脉内瘘功能监测及处理中的应用[J]. *临床肾脏病杂志*, 2018, 18(4):240-242.
- [8] 韦小红, 冯绍华, 韦昭华, 等. 维持性血液透析自体动静脉内瘘失功的主要因素分析[J]. *广西医学*, 2015, 37(6):848-849, 854.
- [9] 于菲. 中国社会老龄化现状及对策思考[J]. *劳动保障世界*, 2018, 29(18):25.
- [10] 中国医院协会血液净化中心分会血管通路工作组. 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.
- [11] 王葳, 李泽争, 韩国锋, 等. 糖尿病肾病患者自体动静脉内瘘失功的相关因素分析[J]. *中国血液净化*, 2015, 14(6):367-370.
- [12] 王爽, 毛英丽, 孙秀梅, 等. 维持性血液透析患者自体动静脉内瘘失功的影响因素[J]. *中国医药*, 2020, 15(3):423-426.
- [13] 王汝娟. 维持性血液透析患者自体动静脉内瘘失功的危险因素分析及预防对策[J]. *护理实践与研究*, 2020, 17(13):24-26.
- [14] 周乐天, 刘虹, 刘伏友, 等. 472 例自体动静脉内瘘的生存分析和影响因素[J]. *中南大学学报(医学版)*, 2015, 40(8):902-906.
- [15] CONTE M S, NUGENT H M, GACCIONE P, et al. Influence of diabetes and perivascular allogeneic endothelial cell implants on arteriovenous fistula remodeling[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54(5):1383-1389.
- [16] 马祖等, 陈的铃, 杨正林, 等. 维持性血液透析患者动静脉内瘘血栓形成影响因素分析[J]. *中国血液净化*, 2009, 8(10):544-546.
- [17] LIU Z H, YU X Q, YANG J W, et al. Prevalence and risk factors for vascular calcification in Chinese patients receiving dialysis: baseline results from a prospective cohort study [J]. *Curr Med Res Opin*, 2018, 34(8):1491-1500.
- [18] KONG X, ZHANG L, ZHANG L, et al. Mineral and bone disorder in Chinese dialysis patients: a multicenter study [J]. *BMC Nephrol*, 2012, 13(13):116.
- [19] VERVLOET M G, SEZER S, MASSY Z A, et al. The role of phosphate in kidney disease [J]. *Nat Rev Nephrol*, 2017, 13(1):27-38.
- [20] 周敏, 卢方平. 高磷血症对自体动静脉内瘘功能不良/失功再次手术后通畅率的影响[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(42):3406-3410.