

# 血清尿酸变化率、标准化蛋白分解率及血管内皮功能指标对腹膜透析患者 RRF 下降的预测效能

王勇, 刘文伟

(邵阳市中心医院肾内科, 湖南 邵阳 422000)

**【摘要】目的:** 探讨血清尿酸变化率(UAR)、标准化蛋白分解率(Npcr)及血管内皮功能指标对腹膜透析患者残余肾功能(RRF)下降的预测效能。**方法:** 选取98例腹膜透析患者作为研究对象,根据是否发生RRF下降将其分为研究组( $n=26$ )与对照组( $n=72$ )。采用单因素分析及多因素 Logistic 回归分析筛选影响腹膜透析患者 RRF 下降的危险因素,通过绘制 ROC 曲线评估血清 UAR、Npcr 及血管内皮功能指标[内皮素-1(ET-1)、一氧化氮(NO)]对腹膜透析患者 RRF 下降的预测效能。**结果:** 单因素分析及多因素 Logistic 回归分析结果显示,血清 UAR、ET-1、NO 水平是腹膜透析患者发生 RRF 下降的危险因素( $P<0.05$ ),血清 Npcr 水平是发生 RRF 下降的保护因素( $P<0.05$ )。ROC 分析结果显示,当  $UAR \geq 16.17\%$  时,预测腹膜透析患者 RRF 下降的敏感度为 65.38%,特异度为 68.06%;当  $Npcr \leq 0.84 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  时,敏感度为 65.38%,特异度为 76.39%;当  $ET-1 \geq 149.94 \text{ pg/mL}$  时,敏感度为 80.77%,特异度为 70.83%;当  $NO \geq 143.55 \text{ } \mu\text{mol/L}$  时,敏感度为 76.92%,特异度为 69.44%;四者联合预测的 AUC 为 0.902,敏感度为 84.62%,特异度为 84.72%。**结论:** 腹膜透析患者 RRF 下降受多种因素影响,联合检测血清 UAR、Npcr、ET-1、NO 可作为辅助检测手段预测腹膜透析患者 RRF 下降。

**【关键词】** 尿酸变化率;标准化蛋白分解率;血管内皮功能;腹膜透析;残余肾功能

**【中图分类号】** R459.5 **【文献标志码】** A

## Predictive efficacy of serum uric acid change rate, normalized protein catabolic rate, and vascular endothelial function indicators for residual renal function decline in peritoneal dialysis patients

WANG Yong, LIU Wen-wei

(Department of Nephrology, Shaoyang Central Hospital, Shaoyang 422000, Hunan, China)

**【Abstract】 Objective:** To investigate the predictive efficacy of serum uric acid change rate (UAR), normalized protein catabolic rate (Npcr), and vascular endothelial function indicators in the decline of residual renal function (RRF) in peritoneal dialysis patients. **Methods:** 98 peritoneal dialysis patients were selected and divided into study group ( $n=26$ ) and control group ( $n=72$ ) based on whether there was a decrease in RRF. Single factor analysis and multivariate Logistic regression were used to analyze the risk factors that affect the decline of RRF in peritoneal dialysis patients. The predictive efficacy of serum UAR, Npcr, and vascular endothelial function indicators [endothelin-1 (ET-1), nitric oxide (NO)] on the decline of RRF in peritoneal dialysis patients was evaluated by plotting ROC curves. **Results:** The results of univariate analysis and multivariate Logistic regression showed that the levels of serum UAR, ET-1, and NO were risk factors for the occurrence of RRF decline in peritoneal dialysis patients ( $P<0.05$ ), while the level of serum Npcr was a protective factor ( $P<0.05$ ). The ROC analysis results showed that when  $UAR \geq 16.17\%$ , the sensitivity and specificity of predicting RRF decline in peritoneal dialysis patients were 65.38% and 68.06%, respectively. When  $Npcr \leq 0.84 \text{ g/kg} \cdot \text{d}$ , the sensitivity was 65.38% and the specificity was 76.39%. When  $ET-1 \geq 149.94 \text{ pg/mL}$ , the sensitivity was 80.77%, and the specificity was 70.83%. When  $NO \geq 143.55 \text{ } \mu\text{mol/L}$ , the sensitivity was 76.92% and the specificity was 69.44%. The area under the curve (AUC) predicted by the combination of the four methods was 0.902, the sensitivity was 84.62%, and the specificity was 84.72%. **Conclusion:** The decline of RRF in peritoneal dialysis patients is affected by multiple factors. Combined detection of serum UAR, Npcr, ET-1, and NO can be used as an auxiliary means to predict the incidence of RRF decline in peritoneal dialysis patients.

**【Key words】** Uric acid change rate; Normalized protein catabolic rate; Vascular endothelial function; Peritoneal dialysis; Residual renal function

残余肾功能(residual renal function, RRF)指肾功能受损后,患者健存肾组织所承担的内分泌及过滤功能,包括清除体内水分、毒素、炎症介质、保持酸碱、电解质平衡及分泌维生素D、促红细胞生成素等功能<sup>[1-2]</sup>。腹膜透析是一种肾脏替代疗法,是治疗急性肾损伤、慢性肾衰竭等终末期肾病的主要治疗方式,一般认为腹膜透析对于RRF的保护作用优于血液透析,但多数患者的RRF仍会持续性下降,影响其治疗效果及预后<sup>[3-4]</sup>。因此,准确评估腹膜透析患者的RRF具有重要意义。尿酸作为人体内嘌呤代谢的最终产物,其主要通过肾脏代谢排出,患者肾功能下降通常伴随体内血清尿酸水平上升。薄祥敏等<sup>[5]</sup>发现,血清尿酸变化率(uric acid variation rate, UAR)可用于预测腹膜透析患者主要不良事件发生情况。标准化蛋白分解率(normalized protein catabolic rate, Npcr)通常用于评估营养状态,是饮食蛋白的摄入标准之一<sup>[6]</sup>。研究<sup>[7]</sup>表明,低Npcr不但提示营养不良,还可能影响腹膜透析患者的预后。血管内皮是血液与血管之间的屏障,其功能包括分泌活性物质、维持人体血压等,肾功能受损患者通常伴有血管内皮功能紊乱<sup>[8-9]</sup>。但目前尚缺乏UAR、Npcr及血管内皮功能用于评估RRF的相关报道。基于此,本研究拟探讨影响其RRF的危险因素,并通过绘制ROC曲线评估UAR、Npcr及血管内皮功能指标对腹膜透析患者RRF下降的预测效能。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2021年1月至2022年12月邵阳市中心医院收治的98例腹膜透析患者作为研究对象。其中男性66例,女性32例;年龄( $52.87 \pm 11.24$ )岁。纳入标准:(1)符合终末期肾病诊断标准,行规律腹膜透析治疗>3个月;(2)近期末应用免疫抑制剂、激素类药物;(3)预计生存期>6个月;(4)临床资料完整;(5)患者或家属知情同意。排除标准:(1)合并消耗性疾病或严重代谢类疾病;(2)合并先天性心脏病、冠心病等心功能不全者;(3)合并严重腹膜损伤者;(4)合并自身免疫性疾病、感染性疾病者;(5)近期无输血史;(6)血压控制不佳者。

### 1.2 方法

1.2.1 资料搜集 回顾性分析98例腹膜透析患者的一般资料,包括年龄、性别、体质量指数(BMI)、透析龄、吸烟、高血压、糖尿病、血红蛋白、血清白蛋白、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)、血钙、血磷、高敏C反应蛋白(hs-CRP)、估算的肾小球

滤过率(eGFR)、24h尿量、UAR、Npcr、内皮素(ET-1)、一氧化氮(NO)水平。其中UAR=血尿酸最大值-血尿酸基线值/血尿酸基线值 $\times 100\%$ ,Npcr采用PD Adquest 2.0 for Windows软件进行计算,ET-1与NO采用酶联免疫吸附法(ELISA)法测定,试剂盒购自上海研吉生物科技有限公司。

1.2.2 RRF计算与分组  $RRF(\text{mL}/\text{min}) = [(\text{尿液BUN浓度}/\text{血清BUN浓度}) \times 24\text{h尿量}/1440 + (\text{尿液Cr浓度}/\text{血清Cr浓度}) \times 24\text{h尿量}/1440] / 2$ 。RRF下降速率( $\text{mL}/\text{min}/\text{周}$ )=(治疗前RRF-治疗后RRF)/观察时间。RRF下降速率每个月 $\geq 0.5\text{ mL}/\text{min}$ 即低RRF或无RRF患者纳入研究组,RRF下降速率每个月 $< 0.5\text{ mL}/\text{min}$ 即高RRF患者纳入对照组。

### 1.3 统计学分析

采用SPSS 27.0软件进行统计分析。计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用成组 $t$ 检验;计数资料以频数表示,组间比较采用成组 $\chi^2$ 检验。采用Logistic回归分析腹膜透析患者RRF下降的危险因素。采用ROC曲线评估血清UAR、Npcr、ET-1、NO对腹膜透析患者RRF下降的预测效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 腹膜透析患者RRF下降的单因素分析

两组患者年龄、性别、透析龄、吸烟、高血压、糖尿病、TC、TG、HDL-C、LDL-C、血钙、血磷、hs-CRP比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );两组患者血红蛋白、血清白蛋白、eGFR、尿量、UAR、Npcr、ET-1、NO水平比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表1。

### 2.2 腹膜透析患者RRF下降的多因素logistic回归分析

建立非条件Logistic回归模型,根据腹膜透析患者是否发生RRF下降,赋值1=下降,0=未下降。以表1中 $P < 0.05$ 的因素作为自变量。初选了血红蛋白、血清白蛋白、eGFR、尿量、UAR、Npcr、ET-1、NO共8个指标作为自变量。应用逐步后退法, $\alpha$ 入选=0.05, $\alpha$ 剔除=0.10。多因素Logistic回归分析结果显示,血清UAR、ET-1、NO水平是腹膜透析患者是否发生RRF下降的危险因素( $P < 0.05$ ),血清Npcr水平是RRF下降的保护因素( $P < 0.05$ )。见表2。

### 2.3 血清UAR、Npcr、ET-1、NO对腹膜透析患者RRF下降的预测效能

ROC分析结果显示,当UAR $\geq 16.17\%$ 时,预测腹膜透析患者RRF下降的曲线下面积(AUC)为0.64,敏感度为65.38%,特异度为68.06%;当Npcr

$\leq 0.84 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  时,  $AUC$  为 0.754, 敏感度为 65.38%, 特异度为 76.39%; 当  $\text{ET-1} \geq 149.94 \text{ pg} / \text{mL}$  时,  $AUC$  为 0.782, 敏感度为 80.77%, 特异度为 70.83%; 当  $\text{NO} \geq 143.55 \text{ } \mu\text{mol} / \text{L}$  时,  $AUC$  为 0.776, 敏感度为 76.92%, 特异度为 69.44%; 四者联合预测的  $AUC$  为 0.902, 敏感度为 84.62%, 特异度为 84.72%。见表 3 及图 1。

表 1 腹膜透析患者 RRF 下降的单因素分析 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 因素  | 研究组 ( $n=26$ )    | 对照组 ( $n=72$ )    | $t/\chi^2$ 值 | $P$ 值  |
|---|-------------------|-------------------|--------------|--------|
| 年龄(岁)   | 53.02 ± 11.27     | 52.49 ± 12.43     | 0.191        | 0.849  |
| 性别(例)   |                   |                   | 0.062        | 0.803  |
| 男   | 17                | 49                |              |        |
| 女   | 9                 | 23                |              |        |
| 透析龄(月)  | 30.81 ± 12.46     | 30.06 ± 13.68     | 0.245        | 0.807  |
| 吸烟(例)   |                   |                   | 0.372        | 0.542  |
| 是   | 13                | 31                |              |        |
| 否   | 13                | 41                |              |        |
| 高血压(例)  |                   |                   | 0.407        | 0.524  |
| 是   | 7                 | 15                |              |        |
| 否   | 19                | 57                |              |        |
| 糖尿病(例)  |                   |                   | 0.615        | 0.433  |
| 是   | 4                 | 7                 |              |        |
| 否   | 22                | 65                |              |        |
| 血红蛋白(g/L)   | 93.21 ± 11.36     | 98.48 ± 10.24     | 2.185        | 0.031  |
| 血清白蛋白(g/L)  | 34.18 ± 5.17      | 36.97 ± 6.29      | 2.026        | 0.046  |
| TC(mmol/L)  | 4.79 ± 0.98       | 4.82 ± 1.03       | 0.129        | 0.898  |
| TG(mmol/L)  | 1.70 ± 0.56       | 1.75 ± 0.62       | 0.361        | 0.719  |
| HDL-C(mmol/L)   | 1.22 ± 0.19       | 1.19 ± 0.22       | 0.617        | 0.539  |
| LDL-C(mmol/L)   | 2.13 ± 0.67       | 2.18 ± 0.73       | 0.306        | 0.760  |
| 血钙(mmol/L)  | 2.09 ± 0.25       | 2.15 ± 0.28       | 0.962        | 0.338  |
| 血磷(mmol/L)  | 1.61 ± 0.46       | 1.58 ± 0.43       | 0.299        | 0.765  |
| hs-CRP(mg/L)  | 4.98 ± 1.45       | 5.02 ± 1.12       | 0.144        | 0.886  |
| eGFR( $\text{mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73\text{m}^{-2}$ ) | 5.87 ± 1.65       | 7.12 ± 1.80       | 3.100        | 0.003  |
| 尿量( $\text{mL} / 24 \text{ h}$ )                                  | 1 398.24 ± 344.18 | 1 629.93 ± 412.50 | 2.558        | 0.012  |
| UAR(%)  | 15.42 ± 5.96      | 12.39 ± 3.73      | 2.997        | 0.003  |
| Nper( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ )       | 0.80 ± 0.13       | 0.92 ± 0.11       | 4.513        | <0.001 |
| ET-1( $\text{pg} / \text{mL}$ )                                   | 163.02 ± 14.59    | 148.06 ± 12.87    | 4.900        | <0.001 |
| NO( $\mu\text{mol} / \text{L}$ )                                  | 162.99 ± 17.77    | 144.07 ± 18.10    | 4.591        | <0.001 |

表 2 腹膜透析患者 RRF 下降的多因素 logistic 回归分析

| 变量   | 回归系数    | SE 值  | Wald 值 | $P$ 值 | OR 值  | 95% CI        |
|------|---------|-------|--------|-------|-------|---------------|
| UAR  | 0.191   | 0.072 | 7.013  | 0.008 | 1.211 | 1.051 ~ 1.395 |
| Nper | -6.403  | 2.946 | 4.724  | 0.030 | 0.002 | 0.000 ~ 0.533 |
| ET-1 | 0.071   | 0.023 | 9.575  | 0.002 | 1.073 | 1.026 ~ 1.123 |
| NO   | 0.045   | 0.018 | 6.461  | 0.011 | 1.046 | 1.010 ~ 1.083 |
| 常量   | -16.118 | 5.767 | 7.811  | 0.005 | 0.000 |               |

表 3 血清 UAR、Nper、ET-1、NO 对腹膜透析患者 RRF 下降的预测效能

| 指标   | $AUC$ 值 | $P$ 值  | 截断值   | 敏感度(%) | 特异度(%) | 约登指数  | 95% CI        |
|------|---------|--------|---|--------|--------|-------|---------------|
| UAR  | 0.640   | 0.035  | 16.17%  | 65.38  | 68.06  | 0.335 | 0.496 ~ 0.784 |
| Nper | 0.754   | <0.001 | $0.84 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ | 65.38  | 76.39  | 0.418 | 0.637 ~ 0.870 |
| ET-1 | 0.782   | <0.001 | 149.94 $\text{pg} / \text{mL}$                            | 80.77  | 70.83  | 0.516 | 0.676 ~ 0.888 |
| NO   | 0.776   | <0.001 | 143.55 $\mu\text{mol} / \text{L}$                         | 76.92  | 69.44  | 0.463 | 0.675 ~ 0.877 |
| 联合   | 0.902   | <0.001 | -   | 84.62  | 84.72  | 0.693 | 0.835 ~ 0.968 |

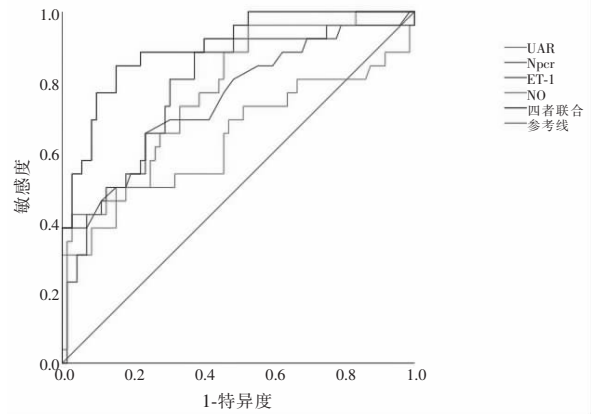


图 1 血清 UAR、Nper、ET-1、NO 预测腹膜透析患者 RRF 下降的 ROC 曲线图

### 3 讨论

腹膜透析是临床上最常用的透析方法之一,利用腹膜作为半透膜的性质来交换腹腔内的水和有毒溶质<sup>[10-11]</sup>。与血液透析相比,腹膜透析具有血流动力学稳定、死亡风险较低和更好的 RRF 保存等优点<sup>[12]</sup>。然而腹膜透析虽然是一种有效的肾替代疗法,但仍无法完全代替肾小球、肾小管的功能,且随着腹膜透析时间增加,患者仍有可能出现 RRF 下降<sup>[13]</sup>。Tanriover 等<sup>[14]</sup>指出,RRF 对炎症、贫血、营养不良、糖尿病、肥胖、微生物群变化和心脏病等均具有益作用。赖美霞等<sup>[15]</sup>对 515 例腹膜透析患者进行回顾性分析,发现 RRF 下降与血压变异性密切相关,并可能影响患者长期预后。因此,有必要分析影响腹膜透析患者 RRF 下降的风险因素,探寻可用于预测 RRF 下降的实验室指标以制定相应的干预措施,更好地保存 RRF,改善患者预后。

本研究结合单因素分析及多因素 Logistic 回归分析发现,血清 UAR、ET-1、NO 水平是腹膜透析患者是否发生 RRF 下降的风险因素( $P < 0.05$ ),血清 Nper 水平是保护因素( $P < 0.05$ )。经 ROC 分析,血清 UAR、Nper、ET-1、NO  $\geq$  四者联合预测的  $AUC$  为 0.902,敏感度为 84.6%,特异度为 84.7%,具有较高预测效能。薄祥敏等<sup>[5]</sup>以 185 例腹膜透析患者为研究对象,发现 UAR 是腹膜透析患者不良预后的独立危险因素,并提出 UAR 作为经过校正后的血尿酸值,其增长速度过快提示血管内皮功能障碍越严重,肾小管炎症、肾小球损伤、及肾间质纤维化等过程加剧,从而导致 RRF 下降风险增加。Yang 等<sup>[16]</sup>也提出,随着腹膜透析时间的推移,血尿酸变化值过大与患者的 RRF 损失密切相关。Nper 可用于评估患者的营养状态,Ohnaka 等<sup>[17]</sup>指出,血液透析患者中较低和较高的 Nper 水平都可增加骨折风险。Hasega-

wa 等<sup>[18]</sup>以血液透析患者为研究对象,发现低水平的 N<sub>PCR</sub> 与患者虚弱及死亡率增加相关,综合上述研究推断,N<sub>PCR</sub> 较低可能反映患者营养状况不佳,进而反映腹膜透析效果及 RRF 下降情况。研究<sup>[19-21]</sup>发现,肾功能损伤通常伴有血管内皮功能受损,分析原因是由于高尿酸会促进线粒体内的超氧化物合成,抑制内皮源型一氧化氮合酶的功能,并促进超氧化物与一氧化氮反应生成过氧硝酸盐,减少 NO 的生成、降低 NO 的生物利用度,影响内皮功能并造成肾功能损伤。易敏等<sup>[22]</sup>指出,行血液透析的尿毒症患者中,疗效较好的患者其 RRF 保护情况更高、血管内皮功能改善程度更优,与本研究结论类似。

综上,腹膜透析患者 RRF 下降受多种因素影响,联合检测血清 UAR、N<sub>PCR</sub>、ET-1、NO 可作为辅助检测手段,预测腹膜透析患者 RRF 下降发生情况,值得临床推广应用。

#### 参考文献

[1] 金瀚拿,赵慧萍,王梅. 碘对比剂对透析患者残余肾功能影响的研究进展[J]. 中国血液净化,2022,21(10):713-718.

[2] 陈伟生,王梦婧,陈靖. 递增式血液透析和残余肾功能[J]. 中国血液净化,2021,20(2):111-114.

[3] Honda Y, Maruyama Y, Nakamura M, *et al.* Association between lipid profile and residual renal function in incident peritoneal dialysis patients [J]. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*, 2022, 26(6):1235-1240.

[4] Torigoe K, Muta K, Tsuji K, *et al.* Association of urinary dickkopf-3 with residual renal function decline in patients undergoing peritoneal dialysis [J]. *Medicina*, 2021, 57(6):631.

[5] 薄祥敏,张旋,郭月月,等. 血清尿酸变化率对腹膜透析患者结局预测作用研究[J]. 军事护理,2022,39(7):42-45.

[6] Jacq A, Rebibou JM, Kohler E, *et al.* Normalized protein catabolic rate and lymphopenia drive humoral response to the Pfizer BNT162b2 vaccine in haemodialysis patients [J]. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2021, 36(11):2140-2142.

[7] 俞赞喆,倪兆慧,林爱武,等. 标准蛋白分解率过低提示腹膜透析患者的预后不良[J]. 中国血液净化,2008,7(9):468-470.

[8] 徐保振,高玉伟,杨洪娟,等. 慢性肾小球肾炎患者血压晨峰、心率变异性、血管内皮功能及肾功能损害间关系研究[J]. 临床军医杂志,2021,49(9):1029-1031.

[9] 丁浩,危志强,印获,等. 腹透患者残肾功能与血管内皮功能的相关性[J]. 广东医学,2017,38(20):3134-3137.

[10] Teitelbaum I. Peritoneal dialysis [J]. *New England Journal of Medicine*, 2021, 385(19):1786-1795.

[11] 林蓉宇,陈文. 外周血 NLR、PLR、CRP 检测在老年腹膜透析相关性感染诊断中的价值分析[J]. 川北医学院学报,2022,37(6):734-737.

[12] 孙禾奇,吕军,叶建明,等. 血液透析和腹膜透析技术对患者生活质量的影响分析[J]. 中国卫生事业管理,2022,39(7):552-555.

[13] Wu T, Qi Y, Ma S, *et al.* Efficacy of Roxadustat on anemia and residual renal function in patients new to peritoneal dialysis [J]. *Renal Failure*, 2022, 44(1):529-540.

[14] Tanriover C, Ucku D, Basile C, *et al.* On the importance of the interplay of residual renal function with clinical outcomes in end-stage kidney disease [J]. *Journal of Nephrology*, 2022, 35(9):2191-2204.

[15] 赖美霞,张骥,涂文婷. 腹膜透析患者诊室血压的变异和残余肾功能的关系研究[J]. 中国血液净化,2021,20(12):819-822.

[16] Yang C, Ma X, Zhao W, *et al.* A longitudinal analysis of the relationship between serum uric acid and residual renal function loss in peritoneal dialysis patients [J]. *Renal Failure*, 2020, 42(1):447-454.

[17] Ohnaka S, Yamada S, Tsujikawa H, *et al.* Association of normalized protein catabolic rate (nPCR) with the risk of bone fracture in patients undergoing maintenance hemodialysis: the Q-Cohort Study [J]. *Clinical Nutrition*, 2021, 40(3):997-1004.

[18] Hasegawa J, Kimachi M, Kurita N, *et al.* The normalized protein catabolic rate and mortality risk of patients on hemodialysis by frailty status: the Japanese dialysis outcomes and practice pattern study [J]. *Journal of Renal Nutrition; the Official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*, 2020, 30(6):535-539.

[19] 郭亚芳,丁铃,乔春萍,等. 降尿酸方对高尿酸血症肾病大鼠内皮功能的影响[J]. 世界中医药,2022,17(7):965-969,976.

[20] Jourde-Chiche N, Fakhouri F, Dou L, *et al.* Endothelium structure and function in kidney health and disease [J]. *Nature Reviews Nephrology*, 2019, 15(2):87-108.

[21] Ayoola OO, Bolarinwa RA, Onwuka CC, *et al.* Association between endothelial dysfunction, biomarkers of renal function, and disease severity in sickle cell disease [J]. *Kidney360*, 2020, 1(2):79-85.

[22] 易敏,张奉莲,白琴,等. 肾衰宁胶囊联合尿酸酶对尿毒症血液透析患者残余肾功能及血管内皮功能的影响[J]. 海军医学杂志,2021,42(1):114-117.

(收稿日期:2023-01-19

修回日期:2023-04-23)