

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.01.021

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250917.1723.014\(2025-09-17\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250917.1723.014(2025-09-17))

氯吡格雷对动静脉内瘘通畅率的影响研究*

何水林¹ 尹娜² 张湖海² 肖俊飞³ 刘宝莲^{1△}

(1. 上海交通大学医学院附属瑞金医院无锡分院肾脏科, 江苏无锡 214142; 2. 陆军军医大学第一附属医院肾科, 重庆 400038; 3. 上海交通大学医学院附属瑞金医院无锡分院超声医学科, 江苏无锡 214142)

[摘要] **目的** 研究血液透析患者动静脉内瘘成形术后氯吡格雷治疗与内瘘通畅率的关系。**方法** 选取 2023 年 4 月至 2024 年 12 月上海交通大学医学院附属瑞金医院无锡分院收治的 80 例将内瘘作为血液透析通路的患者, 根据术后是否予以氯吡格雷治疗分为试验组和对照组, 分析内瘘参数。**结果** 治疗 6 个月后, 试验组肱动脉流量高于对照组, 距吻合口 5 cm 静脉内径大于对照组 ($P < 0.05$); 试验组吻合口内径大于对照组, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。试验组行经皮球囊扩张术例数及手术干预总例数低于对照组 ($P < 0.05$)。两组常见不良反应均为腹泻、消化不良, 其中试验组 1 例发生不良反应, 对照组为 2 例, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 内瘘术后予氯吡格雷治疗有助于提高内瘘通畅率、延长其使用寿命。

[关键词] 血栓弹力图; 氯吡格雷; 动静脉内瘘; 通畅性; 凝血状态

[中图法分类号] R459.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2026)01-0122-05

Effect of clopidogrel on patency of arteriovenous internal fistula*

HE Shuilin¹, YIN Na², ZHANG Huhai², XIAO Junfei³, LIU Baolian^{1△}

(1. Department of Nephrology, Wuxi Branch Hospital of Affiliated Ruijin Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Wuxi, Jiangsu 214142, China; 2. Department of Nephrology, First Affiliated Hospital of Army Military Medical University, Chongqing 400038, China; 3. Department of Ultrasound Medicine, Wuxi Branch Hospital of Affiliated Ruijin Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Wuxi, Jiangsu 214142, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the relationship between the clopidogrel treatment after arteriovenous fistula angioplasty in hemodialysis patients and the patency rate of fistula. **Methods** A total of 80 patients with internal fistulas used as hemodialysis path admitted and treated in Wuxi Branch Hospital of Affiliated Ruijin Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University from April 2023 to December 2024 were selected and divided into the experimental group and control group based on whether using clopidogrel treatment postoperatively, and the parameters of the internal fistulas were analyzed. **Results** After 6 months of treatment, the brachial artery flow in the experimental group was higher than that in the control group, and the venous diameter 5 cm from the anastomotic stoma was larger than that in the control group ($P < 0.05$); the anastomotic diameter in the experimental group was larger than that in the control group, but the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). The number of the patients undergoing percutaneous balloon angioplasty and the total cases number of surgical interventions in the experimental group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). The common adverse reactions in both groups were diarrhea and indigestion, there were 1 case of adverse reaction in the experimental group and 2 cases in the control group, and the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion** The clopidogrel treatment after internal fistula operation is conducive to enhance the internal fistuna patent rate and prolong its lifespan.

[Key words] thromboelastography; clopidogrel; arteriovenous internal fistula; patency; coagulation status

慢性肾脏病 (chronic kidney disease, CKD) 若未 及时治疗, 病情可能发展至终末期肾病 (end stage re-

nal disease, ESRD)^[1]。维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)是 ESRD 主要的肾脏替代方式^[2-3]。成熟的动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF)因其能为血液透析提供充足血流量且感染风险较低,被推荐为血液透析首选血管通路^[4]。然而,受患者潜在疾病、血流动力学改变、穿刺损伤等诸多因素影响^[5],部分患者在 AVF 建立后会出现静脉流出道内膜增生,进而引起血管腔狭窄、血流动力学异常,最终因血栓形成导致 AVF 失功^[6-7],而 AVF 患者中血栓发生率达 65%~85%^[8]。因此,如何在 AVF 术后最大限度保障内瘘通畅,成为学者们持续探索的方向。

氯吡格雷是临床常用的抗血小板聚集药物,可改善血管内皮功能,通过促进一氧化氮(NO)释放降低促炎细胞因子水平,进而减少血管重塑及血管狭窄风险^[9]。为预防 AVF 血栓形成、维持内瘘血流通畅,部分学者已将抗血小板聚集药物应用于接受 AVF 成形术患者的治疗中^[10-11]。目前,在使用氯吡格雷保护 AVF 的研究报道中,治疗时机、时间及效果不尽一

致^[12-13]。本研究旨在探讨氯吡格雷治疗与 AVF 通畅率的相关性,为尽早实施临床干预、减少内瘘不良事件发生及延长内瘘使用寿命提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用回顾性分析,选取 2023 年 4 月至 2024 年 12 月在上海交通大学医学院附属瑞金医院无锡分院就诊的 CKD 5 期行 AVF 成形术患者 80 例,根据术后治疗方案分为试验组与对照组,每组 40 例。两组一般资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。纳入标准:(1)经临床确诊为 CKD 5 期;(2)以血液透析为肾脏替代治疗方式,同意行 AVF 成形术。排除标准:(1)合并恶性肿瘤;(2)既往确诊血友病、白血病、血小板减少性疾病等血液系统疾病;(3)存在严重肝脏疾病;(4)合并消化性溃疡;(5)合并活动性出血;(6)妊娠或哺乳期妇女。本研究符合《赫尔辛基宣言》相关原则,已通过上海交通大学医学院附属瑞金医院无锡分院伦理委员会批准(审批号:24042935),患者均知情同意。

表 1 两组患者一般资料比较

| 项目 | 试验组($n=40$) | 对照组($n=40$) | χ^2/t | P |
|---|---------------|---------------|------------|--------|
| 男/女(n/n) | 31/9 | 25/15 | 2.143 | 0.143 |
| 年龄($\bar{x}\pm s$,岁) | 57.45±11.74 | 58.65±14.12 | 0.275 | 0.784 |
| 收缩压($\bar{x}\pm s$,mmHg) | 126.45±12.73 | 124.55±8.89 | 0.774 | 0.441 |
| 舒张压($\bar{x}\pm s$,mmHg) | 74.58±9.59 | 73.25±9.31 | 0.627 | 0.532 |
| Hb($\bar{x}\pm s$,g/L) | 104.00±18.18 | 103.30±21.57 | 0.157 | 0.876 |
| 血小板($\bar{x}\pm s$, $\times 10^9/L$) | 164.75±30.89 | 167.38±42.62 | -0.315 | 0.753 |
| 吸烟(n) | 14 | 13 | 0.056 | 0.813 |
| 高血压肾病(n) | 4 | 5 | <0.001 | >0.999 |
| 糖尿病肾病(n) | 13 | 9 | 1.003 | 0.317 |
| 慢性肾炎(n) | 17 | 24 | 2.452 | 0.117 |
| 多囊肾(n) | 4 | 1 | 0.853 | 0.356 |
| 海绵肾(n) | 1 | 0 | <0.001 | >0.999 |
| 尿酸性肾病(n) | 1 | 1 | <0.001 | >0.999 |
| AVF 术前经中心静脉导管透析(n) | 3 | 4 | <0.001 | >0.999 |
| AVF 术后进入透析时间($\bar{x}\pm s$,月) | 2.32±0.84 | 2.42±0.87 | -0.462 | 0.646 |
| AVF 术后 6 个月未透析(n) | 3 | 4 | <0.001 | >0.999 |

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

试验组患者于 AVF 成形术后第 1 天起口服硫酸氢氯吡格雷片 50 mg(规格:25 mg/片,商品名:泰嘉,深圳信立泰药业股份有限公司生产,国药准字:H20000542),1 次/d;对照组不口服硫酸氢氯吡格雷片治疗。除上述药物差异外,患者均根据病情接受个体化治疗:高血压患者根据血压值及相关合并症选用降压药物;糖尿病患者根据血糖水平、胰岛功能等选

用口服降糖药或皮下注射胰岛素;痛风性关节炎发作患者予对症止痛治疗,急性期过后予降尿酸治疗;合并肾性贫血、高磷血症、继发性甲状旁腺功能亢进的 CKD 5 期患者,予纠正贫血、调节钙磷代谢、控制甲状旁腺激素水平治疗。

1.2.2 观察指标

(1)血管参数:患者术后 6 个月均行 AVF 血管彩超检查,内容包括肱动脉流量、吻合口内径、距离吻合口 5 cm 处静脉内径,以及其余血管是否存在狭窄或

血栓形成。由同一位资深熟练的超声诊断医师与肾脏科同一术者共同完成彩超检查。(2)通路不良事件:AVF 成形术术后 1 年内,局部狭窄程度 > 附近正常血管管径的 50%,并伴下列任一项情况者则视为通路不良,需要进行干预。①内瘘自然血流量 < 500 mL/min;②不能满足透析处方所需血流量;③透析静静脉压升高;④穿刺困难;⑤透析充分性下降;⑥内瘘出现异常体征。(3)患者不良反应发生情况。

1.3 统计学处理

采用 SPSS22.0 软件进行数据处理。符合正态分布和方差齐性检验的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比

较采用 t 检验。不符合正态分布和方差齐性的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验、连续性校正 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗 6 个月后血管参数比较

治疗 6 个月后,试验组肱动脉流量高于对照组,距吻合口 5 cm 静脉内径大于对照组 ($P < 0.05$);试验组吻合口内径大于对照组,但差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 2。

表 2 两组血管参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 项目 | 试验组 ($n=40$) | 对照组 ($n=40$) | t | P |
|---------------------|-----------------|-----------------|-------|---------|
| 肱动脉流量 (mL/min) | 669.13 ± 189.83 | 482.55 ± 193.97 | 4.348 | < 0.001 |
| 吻合口内径 (mm) | 4.35 ± 0.85 | 4.04 ± 0.79 | 1.689 | 0.095 |
| 距吻合口 5 cm 静脉内径 (mm) | 4.42 ± 0.71 | 3.84 ± 0.84 | 3.331 | 0.001 |

2.2 两组通路不良事件比较

治疗 1 年后,试验组因 AVF 狭窄行超声引导下经皮球囊扩张术 2 例、AVF 切除重建术 2 例(其中 1 例于球囊扩张术后 8 个月再次狭窄,改行内瘘重建);对照组因 AVF 狭窄行超声引导下经皮球囊扩张术 9 例(其中 2 例于球囊扩张术后再次出现内瘘狭窄及闭塞,因不具备内瘘重建条件而行颈内静脉半永久导管置入术)、AVF 切除重建术 7 例(其中 1 例因内瘘成熟不良,改行人工血管 AVF 成形术)。试验组行经皮球囊扩张术例数及手术干预总例数低于对照组 ($P < 0.05$),见表 3。

表 3 两组通路不良干预情况比较 (n)

| 项目 | 试验组 ($n=40$) | 对照组 ($n=40$) | χ^2 | P |
|------------|----------------|----------------|----------|-------|
| 经皮球囊扩张术 | 2 | 9 | 5.165 | 0.023 |
| 动静脉内瘘切除重建术 | 2 | 7 | 2.003 | 0.157 |
| 合计 | 4 | 16 | 9.600 | 0.002 |

2.3 两组患者不良反应比较

两组常见不良反应均为腹泻、消化不良,其中试验组 1 例发生不良反应,对照组为 2 例,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组均未出现咯血、胃肠及腹膜后出血、急性肝衰竭、颅内出血等严重不良反应。

3 讨论

目前,ESRD 患者主要通过 MHD 进行治疗^[14-15]。我国是全球 CKD 及 MHD 患者数量最多的国家^[16],截至 2022 年 12 月,我国血液透析患者达 84.4 万例,预计到 2025 年,每百万人口中将有 630 例透析患者,血液透析总数将增至 87 万例^[17]。

血管通路是血液透析患者的“生命线”^[18],也是保

证血液透析顺利进行的前提^[19]。国内外指南均推荐“内瘘优先”原则,要求 AVF 使用比例 > 80%^[20]。但内瘘在使用过程中会出现多种并发症,其中以血管狭窄、血栓形成最为常见,这也是血管通路失功、血液透析失败的重要原因^[21]。因此,明确血管通路功能障碍的相关危险因素、提高新建 AVF 的成功率及长期通畅率是血液净化工作者的努力方向。

AVF 功能障碍由多种进行性血管损伤因素共同导致。人体正常生理状态下血管内血流多为层流,血管通路建立后,血流动力学发生改变,创造了一个高顺应性、低阻力的血流动力学环境,血流表现为湍流^[21]。为适应 AVF 成形术后的血流动力学变化,AVF 会发生血管重塑^[22]。

血管壁剪切力和环向力是影响血管重塑的重要机械性因素。正常生理状态下人体动脉剪切力为 10~70 dyne/cm²,但在 AVF 的血流动力学环境中,剪切力常偏离这一正常范围。当剪切力低于生理范围时,湍流会诱导内皮细胞活化、增殖,使其分泌炎症及凝血相关物质,进而引发内膜异常增生、血管外向重塑障碍、血管内径狭窄及血栓形成,导致 AVF 功能障碍^[23]。若剪切力高于生理范围,则会刺激内皮细胞增殖并诱导血栓形成^[24]。环向力增高会引起平滑肌细胞激活、增殖及细胞外基质成分增多,主要影响静脉壁中膜厚度。

血管内皮细胞损伤是瘘静脉内膜增生的起始因素。内皮及血管损伤会促使成纤维细胞、平滑肌细胞及肌成纤维细胞从中膜或外膜活化、增殖并迁移至内膜,在黏附分子、炎症细胞因子及趋化因子的调控下,这些细胞转分化为肌成纤维细胞或血管平滑肌细胞,最终导致静脉内膜增生^[22]。尿毒症患者常存在全身炎症及氧化应激状态,导致与内膜增生相关的细胞因

子(如 IL-6、TGF- β 、TNF- α)水平升高,继而引发一系列炎症反应,导致白细胞黏附、血小板激活、血管平滑肌细胞增殖及细胞外基质沉积;手术过程中引起的血管痉挛和缺血、吻合口缝线的生物不相容、透析时反复血管穿刺都可引起内膜增生和血栓形成^[25]。

新型抗血小板聚集药物氯吡格雷是二磷酸腺苷受体拮抗剂,经细胞色素 P450 酶系氧化水解后转化为能与二磷酸腺苷(adenosine diphosphate, ADP)结合的活性物质^[26],可选择性抑制 ADP 与血小板膜受体结合,进而抑制 ADP 激活血小板膜糖蛋白 II b/III a 复合物,最终发挥抑制血小板聚集作用^[13]。此外,氯吡格雷还可减轻动脉炎症反应,进而延缓动脉粥样硬化进展,减轻血管内膜增厚及肌层增生损伤^[27]。

本研究中,试验组患者于 AVF 成形术术后第 1 天起口服硫酸氢氯吡格雷片。治疗 6 个月后,试验组肱动脉流量高于对照组,距吻合口 5 cm 静脉内径大于对照组($P < 0.05$);治疗 1 年后,试验组行经皮球囊扩张术例数及手术干预总例数低于对照组($P < 0.05$),与 GHORBANI 等^[28]研究结果一致。DEMBER 等^[12]研究中,试验组 AVF 成形术患者于术后第 1 天开始口服氯吡格雷 300 mg 负荷剂量,随后每天 75 mg 维持。随访 6 周时,试验组内瘘血栓形成率为 12.2%,安慰剂组为 19.5%($P = 0.018$),证实氯吡格雷可明显降低新建 AVF 的血栓形成率。

综上所述,氯吡格雷可改善 AVF 成形术后患者血液高凝状态,降低 AVF 狭窄率,促进内瘘成熟,延长内瘘使用寿命。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] YIN L T, KUAI M N, LIU Z, et al. Global burden of chronic kidney disease due to dietary factors[J]. *Front Nutr*, 2024, 11:1522555.
- [2] ELIAS M, NNANG-OBADA E, CHARPENTIER B, et al. Impact of arteriovenous fistula cannulation on the quality of dialysis[J]. *Hemodial Int*, 2018, 22(1):45-49.
- [3] OZMEN A, OZER F, TORUN D, et al. Audiological and Vestibular Measurements in Chronic Renal Failure Patients Receiving Hemodialysis Treatment[J]. *J Int Adv Otol*, 2024, 20(1):50-56.
- [4] LOK C E, HUBER T S, LEE T, et al. KDIGO Vascular Access Guide Work Group. KDIGO clinical practice guideline for vascular access:2019 update[J]. *Am J Kidney Dis*, 2020, 75(4 Suppl. 2):1-164.
- [5] PANG S, CHANG T, CHANG M, et al. Efficacy of cutting balloon angioplasty versus high-pressure balloon angioplasty for the treatment of arteriovenous fistula stenoses in patients undergoing hemodialysis: systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2024, 19(1):e0296191.
- [6] WASSE H, HUANG R, NAQVI N, et al. Inflammation, oxidation and venous neointimal hyperplasia precede vascular injury from AVF creation in CKD patients[J]. *J Vasc Access*, 2012, 13(2):168-174.
- [7] ROY-CHAUDHURY P, WANG Y, KRISHNAMOORTHY M, et al. Cellular phenotypes in human stenotic lesions from haemodialysis vascular access[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2009, 24(9):2786-2791.
- [8] QUENCER K B, OKLU R. Hemodialysis access thrombosis[J]. *Cardiovasc Diagn Ther*, 2017, 7(Suppl. 3):299-308.
- [9] WAHYUDI W, ANTONO D, NUGROHO P, et al. Efficacy and safety of clopidogrel in the prevention of primary failure of arteriovenous fistula in patients with end-stage renal disease: a systematic review [J]. *Acta Med Indones*, 2023, 55(1):19-25.
- [10] WU Y, SONG Y M, PAN Y S, et al. High on-clopidogrel platelet reactivity and chronic kidney disease: a meta-analysis of literature studies [J]. *Scand Cardiovasc J*, 2019, 53(2):55-61.
- [11] WANG H Y, QI J, LI Y, et al. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of ticagrelor vs. clopidogrel in patients with acute coronary syndromes and chronic kidney disease[J]. *Br J Clin Pharmacol*, 2018, 84(1):88-96.
- [12] DEMBER L M, BECK G J, ALLON M, et al. Effect of clopidogrel on early failure of arteriovenous fistulas for hemodialysis: a randomized controlled trial [J]. *JAMA*, 2008, 299(18):2164-2171.
- [13] 徐石张, 谢敏娟. 动静脉内瘘术后短期服用氯吡格雷预防内瘘狭窄的应用效果[J]. *江西医药*, 2022, 57(8):866-869.
- [14] 陈娟, 梅小斌, 苏红, 等. 责任制目标管理在维持性血液透析患者管理中的应用效果[J]. *重庆医学*, 2024, 53(23):3668-3670.
- [15] OSOFSKY R, BYRD D, REAGOR J, et al. Initial outcomes following introduction of percutaneous arteriovenous fistula program with comparison to historical surgically created fistulas [J]. *Ann Vasc Surg*, 2021, 74:271-280.

- [16] WANG L, XU X, ZHANG M, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: results from the sixth China chronic disease and risk factor surveillance[J]. *JAMA Intern Med*, 2023, 183(4):298-310.
- [17] YANG C, YANG Z, WANG J W, et al. Estimation of prevalence of kidney disease treated with dialysis in China: a study of insurance claims data[J]. *Am J Kidney Dis*, 2021, 77(6):889-897.
- [18] 李华. 血液透析自体动静脉内瘘狭窄机制[J/CD]. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2023, 15(4):298-300.
- [19] 王晗, 倪其泓, 王预立, 等. 自体动静脉内瘘成熟影响因素及机制研究进展[J]. *中华普通外科杂志*, 2021, 36(1):71-74.
- [20] 中国医师协会血液净化中心分会血管通路工作组, 中国医师协会血液净化中心分会. 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.
- [21] 董建华, 葛永纯. 自体动静脉内瘘功能障碍的机制[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2019, 28(4):379-384.
- [22] HU H, PATEL S, HANISCH J J, et al. Future research directions to improve fistula maturation and reduce access failure[J]. *Semin Vasc Surg*, 2016, 29(4):153-171.
- [23] CHIU J J, CHIEN S. Effects of disturbed flow on vascular endothelium: pathophysiological basis and clinical perspectives[J]. *Physiol Rev*, 2011, 91(1):327-387.
- [24] CUNNANE C V, CUNNANE E M, WALSH M T. A review of the hemodynamic factors believed to contribute to vascular access dysfunction[J]. *Cardiovasc Eng Technol*, 2017, 8(3):280-294.
- [25] OWENS C D, WAKE N, KIM J M, et al. Endothelial function predicts positive arterial-venous fistula remodeling in subjects with stage IV and V chronic kidney disease[J]. *J Vasc Access*, 2010, 11(4):329-334.
- [26] 曹文达, 姚利和, 谷有全. CYP2C19 基因多态性对氯吡格雷在急性脑梗死治疗中抗炎作用的影响[J]. *陕西医学杂志*, 2025, 54(4):487-491.
- [27] 林明钦. 氯吡格雷联合阿司匹林治疗急性脑梗死的疗效及对炎症因子的影响研究[J]. *中国现代药物应用*, 2025, 19(10):17-20.
- [28] GHORBANI A, AALAMSHAH M, SHAHBAZIAN H, et al. Randomized controlled trial of clopidogrel to prevent primary arteriovenous fistula failure in hemodialysis patients[J]. *Indian J Nephrol*, 2009, 19(2):57-61.

(收稿日期:2025-04-12 修回日期:2025-09-13)

(编辑:张芃捷)

(上接第 121 页)

- [18] HE M, WU T, ZHANG L, et al. Correlation between neutrophil-to-lymphocyte ratio and clinical manifestations and complications of retinitis pigmentosa[J]. *Acta Ophthalmol*, 2022, 100(1):e278-287.
- [19] 石珍珍, 尹德超, 朱小欢, 等. 血清 25(OH)D、CysC、NLR、PLR 与 2 型糖尿病合并桥本甲状腺炎患者发生糖尿病周围神经病变的关系研究[J]. *现代生物医学进展*, 2024, 24(7):1369-1374.
- [20] PERNARI J, WELLS L A. Poly(2-hydroxyethyl methacrylate) surface chemistry and modulus differentially modulate neutrophils and lens epithelial cells-possible implications in cellular responses to intraocular lenses[J]. *J Biomed Mater Res A*, 2023, 111(6):863-878.
- [21] TABAKOGLU N T, CELIK M. Investigation of the systemic immune inflammation (SII) index as an indicator of morbidity and mortality in type 2 diabetic retinopathy patients in a 4-year follow-up period[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2024, 60(6):855.
- [22] VERGROESEN J E, THEE E F, DE CROM T, et al. The inflammatory potential of diet is associated with the risk of age-related eye diseases[J]. *Clin Nutr*, 2023, 42(12):2404-2413.
- [23] 杨羞花, 张慧青. 外周血细胞炎症标志物与 P-COS 患者性激素水平和胰岛素抵抗的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(3):69-75.
- [24] ELBEYLI A, KURTUL B E, OZCAN S C, et al. The diagnostic value of systemic immune-inflammation index in diabetic macular oedema[J]. *Clin Exp Optom*, 2022, 105(8):831-835.

(收稿日期:2025-07-12 修回日期:2025-10-10)

(编辑:成卓)