

## • 临床检验诊断应用实践专题 •

# MLR、SII 和 MPR 与慢性肾脏病维持性血液透析患者预后的关系分析<sup>\*</sup>

田欢<sup>1</sup>, 黄菲<sup>1</sup>, 李莉<sup>2</sup>, 程丰<sup>1△</sup>

鄂州市中心医院:1. 检验科;2. 全科医学科, 湖北鄂州 436000

**摘要:**目的 探讨单核细胞计数与淋巴细胞计数比值(MLR)、系统免疫炎症指数(SII)及平均血小板体积与血小板计数比值(MPR)与慢性肾脏病(CKD)维持性血液透析患者预后的关系。方法 回顾性分析 2022 年 7 月至 2023 年 9 月在该院接受维持性血液透析的 152 例 CKD 患者的病历资料, 根据预后情况将患者分为死亡组和存活组, 收集并分析患者的年龄、性别、身高、体重、透析龄等一般资料, 以及血细胞计数、血红蛋白、白蛋白、血肌酐、血尿素、血尿酸等临床及实验室指标。计算每例患者的 MLR、SII 和 MPR, 采用多因素 Logistic 回归分析影响 CKD 患者在接受维持性血液透析治疗后生存预后的危险因素, 采用受试者工作特征(ROC)曲线评估上述指标对患者预后的预测价值。结果 152 例 CKD 患者中, 死亡患者占比为 11.8%, 主要死因包括心血管事件、感染、多器官衰竭。与存活组相比, 死亡组血尿素、血尿酸、MLR、SII 和 MPR 显著升高( $P < 0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示, MLR、SII 和 MPR 是影响 CKD 患者在接受维持性血液透析治疗后生存预后的独立危险因素( $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析结果显示, MLR 预测 CKD 患者在接受维持性血液透析治疗后生存预后的曲线下面积(AUC)为 0.783, 最佳截断值为 0.58, 敏感度为 72.22%, 特异度为 76.87%; SII 预测 CKD 患者在接受维持性血液透析治疗后生存预后的 AUC 为 0.714, 最佳截断值为 480.50, 敏感度为 66.67%, 特异度为 70.15%; MPR 预测 CKD 患者在接受维持性血液透析治疗后生存预后的 AUC 为 0.706, 最佳截断值为 0.095, 敏感度为 61.11%, 特异度为 75.37%; 联合检测的 AUC 为 0.843, 大于各自单独预测( $P < 0.05$ )。结论 MLR、SII 和 MPR 与接受维持性血液透析的 CKD 患者的预后密切相关, 这些指标可作为评估患者预后的重要参考, 有助于临床决策和个体化治疗方案的制订。

**关键词:**单核细胞计数与淋巴细胞计数比值; 系统免疫炎症指数; 平均血小板体积与血小板计数比值; 慢性肾脏病; 维持性血液透析

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2025.17.005

**中图法分类号:**R692

**文章编号:**1673-4130(2025)17-2073-06

**文献标志码:**A

## Relationship between MLR, SII, MPR and prognosis of maintenance hemodialysis patients with chronic kidney disease<sup>\*</sup>

TIAN Huan<sup>1</sup>, HUANG Fei<sup>1</sup>, LI Li<sup>2</sup>, CHENG Feng<sup>1△</sup>

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of General Medicine, Ezhou Central Hospital, Ezhou, Hubei 436000, China

**Abstract: Objective** To investigate the relationship between monocyte-to-lymphocyte ratio (MLR), systemic immune inflammation index (SII), and mean platelet volume to platelet count ratio (MPR) and the prognosis of maintenance hemodialysis patients with chronic kidney disease (CKD). **Methods** The medical records of totally 152 patients with CKD who received maintenance hemodialysis in the hospital from July 2022 to September 2023 were retrospectively analyzed. The patients were divided into the death group and the survival group according to the prognosis. General data such as age, gender, height, weight, and dialysis age, as well as clinical and laboratory indicators such as blood cell count, hemoglobin, albumin, blood creatinine, blood urea, and blood uric acid were collected and analyzed. MLR, SII and MPR were calculated for each patient, and multivariate Logistic regression analysis was used to identify risk factors affecting the survival prognosis of CKD patients after maintenance hemodialysis treatment, and receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive value of the above indicators for patients' prognosis. **Results** Among 152

\* 基金项目: 湖北省科技计划项目(2022BCE064)。

作者简介: 田欢,男,主管技师,主要从事临床免疫学、临床生物化学等方向的研究。 △ 通信作者,E-mail:6639952@qq.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1176.R.20250528.2203.004.html\(2025-05-29\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1176.R.20250528.2203.004.html(2025-05-29))

CKD 患者,11.8% 死亡,且主要死因包括心血管事件、感染、多器官衰竭等。与生存组相比,死亡组的血尿素氮、血尿酸、MLR、SII 和 MPR 均显著升高( $P < 0.05$ )。多变量 Logistic 回归分析显示 MLR、SII 和 MPR 是独立的风险因素,影响 CKD 患者在接受维持性透析治疗后的生存预后( $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析显示 MLR 预测 CKD 患者生存预后的曲线下面积(AUC)为 0.783,临界值为 0.58,敏感度为 72.22%,特异度为 76.87%。SII 的 AUC 为 0.714,临界值为 480.50,敏感度为 66.67%,特异度为 70.15%。MPR 的 AUC 为 0.706,临界值为 0.095,敏感度为 61.11%,特异度为 75.37%。联合检测的 AUC 为 0.843,优于个体预测( $P < 0.05$ )。

**Conclusion** MLR、SII 和 MPR 与 CKD 患者的生存预后密切相关,这些指标可作为评估患者预后的参考,有助于临床决策和个体化治疗方案的制定。

**Key words:** monocyte-to-lymphocyte ratio; systemic immune inflammation index; mean platelet volume to platelet count ratio; chronic kidney disease; maintenance hemodialysis

慢性肾脏病(CKD)是一种常见的慢性疾病,其患病率逐年上升,已成为全球性的公共卫生问题。CKD 经长期的发展,最终可能导致终末期肾病(ESRD),患者需要进行维持性血液透析或腹膜透析<sup>[1-2]</sup>。维持性血液透析是通过人工方式清除血液中的废物和多余水分,以维持患者的生命活动。然而,透析治疗本身也会带来一系列的并发症和挑战,包括心血管并发症、营养不良、贫血、骨代谢异常等,这些并发症严重影响患者的预后<sup>[3]</sup>。在评估 CKD 患者的预后时,一些血液指标被认为与患者的炎症状态和免疫状态有关,可能对预后有一定的预测价值,这些指标包括单核细胞计数与淋巴细胞计数(LYM)比值(MLR)、系统免疫炎症指数(SII),以及平均血小板体积(MPV)与血小板计数(PLT)比值(MPR)<sup>[4-5]</sup>。MLR 是通过外周血单核细胞计数与 LYM 的比值来反映机体的免疫状态。在 CKD 患者中,MLR 与炎症和促炎细胞因子的产生有关,且可能与疾病的进展和预后相关。有研究表明,MLR 的升高与 CKD 患者心血管疾病死亡风险增加相关<sup>[6]</sup>。SII 是一种新的免疫炎症反应标志物,通过 PLT、中性粒细胞计数和 LYM 的比值来综合反映全身性的免疫炎症状态。SII 在 CKD 患者中的研究较少,但已有研究表明 SII 可能与 CKD 患者的炎症反应有关,并且可能对 CKD 的预后有一定的预测价值<sup>[7]</sup>。MPV 是反映血小板大小的指标,而 PLT 则反映血小板的数量。MPR 与血小板的活化和功能有关。在 CKD 患者中,MPR 与炎症和蛋白尿有关,可能对 CKD 的进展和预后有一定的预测作用<sup>[8]</sup>。目前,关于上述血液指标是否对 CKD 患者预后有一定预测价值的研究较少,本研究旨在分析接受维持性血液透析的 CKD 患者的临床资料,计算 MLR、SII 和 MPR 等炎症指标,并探讨这些指标与患者预后的关

系,以期为 CKD 患者的预后评估提供新的视角和依据,进而指导临床决策和个体化治疗方案的制订。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2022 年 7 月至 2023 年 9 月本院收治的 152 例 CKD 患者,均接受维持性血液透析治疗。根据患者预后状况分为死亡组和存活组。本研究已通过本院伦理委员会的审查,并遵循赫尔辛基宣言的伦理准则。纳入标准:(1)依据《慢性肾脏病早期筛查、诊断及防治指南(2022 年版)》<sup>[9]</sup>,通过病理学检查确认;(2)需规律接受维持性血液透析治疗,持续期不少于 3 个月,并且接受随访的时间至少为 3 个月;(3)在血液透析治疗期间,病情保持稳定;(4)年龄 $\geq 18$ 岁。排除标准:(1)临床资料和实验室数据缺失;(2)存在严重肝脏功能异常、心脑血管疾病;(3)入组前 3 个月内有感染记录;(4)合并恶性肿瘤、严重贫血或造血功能障碍;(5)研究者基于任何原因认为不适合参与本研究。

## 1.2 方法

**1.2.1 治疗方法** 所有接受维持性血液透析的 CKD 患者均接受了碳酸氢盐透析液和 4008B 型聚砜膜透析器(由德国费森尤斯医疗有限公司制造)的治疗。在透析过程中,透析液的流量保持在 200~250 mL/min,透析温度设定在 36.5~37.0 °C。患者通过动静脉内瘘或深静脉置管建立血液通路。在血液透析期间,按照常规治疗方案,使用低分子肝素作为抗凝血手段。

**1.2.2 患者病历资料收集** (1)一般临床资料:人口统计学与基础信息,包括性别、年龄、身高、体重指数、糖尿病史、吸烟史、饮酒史等一般资料。(2)临床及实验室指标:血液透析治疗相关指标(透析龄、透析频率与时间),血脂相关指标(总胆固醇、甘油三酯、低密度

脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇),矿物质代谢指标(血钙、血磷),肾功能相关指标(血肌酐、血尿素、血尿酸)和血液学指标。所有采集的血液样本均在患者透析前的清晨,空腹状态下,通过外周静脉完成抽取。随后,这些样本被送往检验科进行相应的检测分析。

**1.2.3 实验指标检测** 患者空腹状态下抽取肘静脉血液,其中1份血液收集于红色促凝管中并在低温条件下进行离心处理(以3 000 r/min的速率离心10 min,离心半径为13.5 cm)以获取血清,利用贝克曼AU5821生化分析仪检测生化指标。另1份血液收集于EDTA-K<sub>2</sub>抗凝管中,充分混匀后利用迈瑞BC-6800Plus全自动血细胞分析仪检测血常规指标,并计算MLR、SII和MPR。计算方法为:MLR=单核细胞计数/LYM;SII=PLT×中性粒细胞计数/LYM;MPR=MPV/PLT。

**1.2.4 随访** 患者接受定期的随访,每3个月随访1次,每例患者均完成了3次随访。根据患者最后1次随访时的生存状态,将患者划分为死亡组和存活组。

**1.3 统计学处理** 采用SPSS22.0统计学软件进行数据处理及统计分析。符合正态分布的计量资料,以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本t检验。不符合正态分布的计量资料,以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用秩和检验。对于计数资料,以 $n(\%)$ 表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。采用多因素Logistic回归分析CKD患者在接受维持性血液透析治疗中预后不佳的危险因素。通过受试者工作特征(ROC)曲线评估MLR、SII、MPR在预测CKD患者维持性血液透析预后中的价值。设定检验水准 $\alpha=0.05$ 。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 患者预后情况分析** 最后1次随访统计结束,存活患者占比为88.16%(134/152),死亡患者占比为11.84%(18/152)。死亡原因主要包括心血管事件、感染和多器官衰竭。

**2.2 两组患者基线资料及临床指标比较** 死亡组血尿素、血尿酸高于存活组( $P<0.05$ )。见表1。

表1 两组患者基线资料及临床指标比较 [ $n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$ ]

项目	死亡组( $n=18$ )	存活组( $n=134$ )	$\chi^2/t/Z$	$P$
性别			0.426	0.408
男	10(55.56)	69(51.49)		
女	8(44.44)	65(48.51)		
年龄(岁)	59.23±13.01	60.27±10.36	-0.340	0.735
身高(cm)	166.50±7.01	172.03±7.86	-2.878	0.066
体重(kg)	72.30±14.45	73.16±11.44	-0.256	0.799
体重指数(kg/m <sup>2</sup> )	25.95±4.32	24.57±3.18	1.304	0.197
文化程度			6.084	0.086
初中	10(55.56)	58(43.28)		
高中	6(33.33)	49(36.57)		
大专及以上	2(11.11)	27(20.15)		
糖尿病史			0.373	0.542
有	4(22.22)	36(26.87)		
无	14(77.78)	98(73.13)		
吸烟史			0.739	0.390
有	6(33.33)	31(23.13)		
无	12(66.67)	103(76.87)		
高血压肾病			0.268	0.605
有	9(50.00)	76(56.72)		
无	9(50.00)	58(43.28)		
饮酒史			0.005	1.000
有	3(16.67)	14(10.45)		
无	15(83.33)	120(89.55)		
透析龄(月)	24.63±6.32	22.97±5.88	0.063	1.047
透析频率(次/周)	2.96±0.64	3.16±0.71	0.202	0.653

续表 1 两组患者基线资料及临床指标比较 [ $n(\%)$  或  $\bar{x} \pm s$  或  $M(P_{25}, P_{75})$ ]

项目	死亡组( $n=18$ )	存活组( $n=134$ )	$\chi^2/t/Z$	P
透析时间(小时/次)	3.45±0.68	3.23±0.51	0.766	0.445
总胆固醇(mmol/L)	4.60(3.86,5.38)	4.40(3.88,5.35)	1.017	0.313
甘油三酯(mmol/L)	1.50(1.00,2.61)	1.85(1.58,2.22)	0.956	0.234
低密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	2.90(2.23,3.39)	2.86(2.53,3.40)	-0.384	0.701
高密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	1.16±0.31	1.09±0.25	-1.458	0.150
血钙(mmol/L)	2.56±0.62	2.77±0.53	1.024	0.308
血磷(mmol/L)	1.78±0.23	1.84±0.36	1.091	0.222
血肌酐(μmol/L)	872.56±110.62	882.77±120.53	1.124	0.458
血尿素(mmol/L)	28.56±6.32	25.64±7.25	4.635	<0.001
血尿酸(μmol/L)	440.06±121.45	410.56±130.74	3.465	<0.001
PLT( $\times 10^9/L$ )	190.25±31.64	186.26±30.45	1.578	0.177
LYM( $\times 10^9/L$ )	0.89±0.18	1.04±0.27	1.845	0.098

2.3 患者 MLR、SII、MPR 比较 死亡组 MLR、SII、MPR 均高于存活组( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者 MLR、SII、MPR 比较

[ $\bar{x} \pm s$  或  $M(P_{25}, P_{75})$ ]

组别	n	MLR	SII	MPR
死亡组	18	0.55±0.23	498.44±119.15	0.11(0.09,0.14)
存活组	134	0.53±0.31	467.86±104.50	0.08(0.06,0.11)
t/Z		-1.132	-2.052	12.675
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 影响患者预后的因素分析 将血尿素、血尿酸、MLR、SII 和 MPR 作为自变量,同时将 CKD 患者接受维持性血液透析治疗后的存活状态作为因变量(存活=0,死亡=1),多因素 Logistic 回归分析结果显示,MLR、SII 和 MPR 是预测 CKD 患者接受维持性血液透析治疗后生存预后的独立危险因素( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 影响患者预后的多因素 Logistic 回归分析

指标	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	OR	95%CI	P
血尿素	0.932	0.501	3.187	2.456	0.897~5.941	0.087
血尿酸	1.124	0.604	2.988	2.674	0.814~8.145	0.104
MLR	1.232	0.524	7.197	3.402	1.887~6.941	0.012
SII	1.136	0.715	8.214	3.674	1.945~8.023	0.004
MPR	1.478	0.751	8.116	3.542	1.798~7.412	0.014

2.5 MLR、SII、MPR 及其联合预测患者预后的价值分析 将 MLR、SII 和 MPR 作为检验变量,将 CKD 患者接受维持性血液透析治疗后的预后作为分类变量(存活=0,死亡=1),ROC 曲线结果显示,MLR、SII、MPR 单独及三者联合预测 CKD 患者接受维持性血液透析治疗后生存预后的曲线下面积(AUC)分别为 0.783、0.714、0.706、0.843,灵敏度分别为 72.22%、66.67%、61.11%、83.33%,特异度分别为

76.87%、70.15%、75.37%、85.83%,三者联合预测的 AUC 大于 MLR、SII、MPR 单独预测( $Z = 2.563, 2.925, 3.017$ ,均  $P < 0.05$ )。见表 4、图 1。

表 4 MLR、SII、MPR 及其联合预测患者

预后的价值分析

指标	AUC	最佳截断值	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)
MLR	0.783	0.58	0.681~0.885	72.22	76.87
SII	0.714	480.50	0.601~0.827	66.67	70.15
MPR	0.706	0.095	0.598~0.814	61.11	75.37
联合检测	0.843	—	0.765~0.921	83.33	85.83

注:—表示无数据。

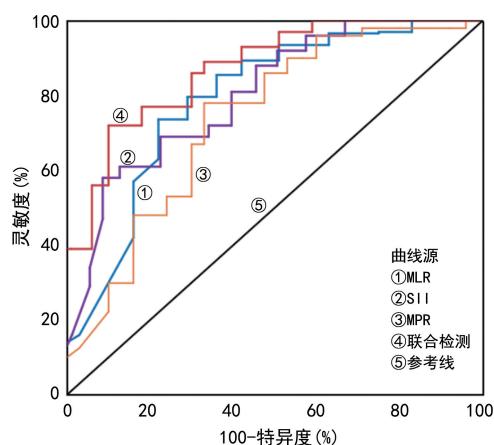


图 1 MLR、SII、MPR 及其联合预测患者预后的价值分析

### 3 讨 论

CKD 是一种常见的疾病,其特征是肾脏结构或功能异常持续超过 3 个月。CKD 的诊断标准包括肾损伤(如白蛋白尿、尿沉渣异常等)和肾小球滤过率(GFR)下降[估算肾小球滤过率(eGFR)<60 mL·min<sup>-1</sup>·(1.73 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>]<sup>[10]</sup>。CKD 基于 eGFR 可分为 5 期,针对不同分期的 CKD 患者有不同管理策略和治

疗重点。CKD 的筛查非常重要,因为早期发现和治疗可以控制病情,甚至可能逆转病变。建议每年至少进行 1 次尿白蛋白肌酐比值(UACR)和血肌酐的检测,对于高风险人群,如糖尿病患者、高血压患者等,应增加检测频率。治疗 CKD 时,控制危险因素如蛋白尿、高血压、高血糖是关键。使用肾素-血管紧张素-醛固酮系统抑制剂(RAASi)如血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)和血管紧张素受体拮抗剂(ARB)或醛固酮受体拮抗剂(MRA)可以提供肾脏保护作用。同时,控制高血糖、血脂异常和高尿酸血症也是管理 CKD 的重要组成部分。CKD 患者常伴有一种并发症,包括贫血、骨代谢紊乱、心血管疾病等,这些需要综合管理。针对晚期 CKD 患者,可能需要肾脏替代治疗,包括透析和肾移植。值得注意的是,CKD 患者的药物管理需要特别小心,因为许多药物的排泄可能受到肾功能的影响,需要根据 eGFR 调整剂量。此外,中医中药也是 CKD 治疗的一个手段,但需要注意某些中药可能具有肾毒性。当 CKD 患者发展至 ESRD,常需要依靠维持性血液透析来维持生命。该疗法通过排除体内积聚的水分和尿毒症毒素,并维持水电解质平衡,实现了对肾脏功能的部分替代。但是,长期的透析治疗可能会带来多种并发症,使得与透析相关疾病的发生风险和死亡率持续偏高。对于接受维持性血液透析的患者而言,死因多种,涉及心血管病变、贫血、甲状旁腺激素失衡、矿物质骨代谢疾病及尿毒症毒素的累积等<sup>[11-12]</sup>。目前,在临床实践中尚无特定的生物标志物能够预测患者的治疗预后。鉴于此,探寻能够有效预测维持性血液透析患者预后的灵敏指标,对于指导治疗方案和减少不良预后风险具有重要的临床应用价值。

接受维持性血液透析的患者普遍表现出微炎症状态,这种状况与众多并发症的发生紧密相关,极大地影响了患者的生存质量和存活率。微炎症状态对于透析患者的预后产生了不利影响,特别是在心血管并发症的发生和长期生存方面。有研究指出,微炎症状态可能通过多种机制导致营养不良和心血管疾病的动脉粥样硬化进展,这成为维持性血液透析患者死亡的主要原因之一<sup>[13]</sup>。在透析患者中,微炎症状态的出现与血液透析治疗有着直接的联系。血液透析治疗期间,机体的补体系统活化会促进促炎细胞因子的分泌,血液中的白细胞与透析膜不相容接触会刺激炎症因子的释放,此外,透析过程中内毒素侵入血液循环也会引发炎症反应<sup>[14]</sup>。除了透析治疗本身的因素外,肾功能的减退也会导致炎症因子清除能力下降,肠道黏膜屏障功能减弱,以及终末期糖基化终产物的积累等,也是诱发微炎症状态的重要环节。MLR 作为一种新兴的炎症标志物,受到了广泛关注。MLR 反映了外周血中单核细胞与淋巴细胞之间的动态平衡,可直接反映机体的炎症状态。在接受维持性血液

透析患者中,MLR 的升高与多种不良临床结局相关,包括全因死亡率、心血管事件、蛋白质能量消耗(PEW)障碍等。有研究表明,MLR 与接受维持性血液透析治疗患者的总体死亡风险紧密相关<sup>[15]</sup>。邓梦圆等<sup>[16]</sup>研究发现,与生存患者相比,死亡患者的 MLR 较高,通过 Kaplan-Meier 生存分析发现,低 MLR 组总体生存率高于高 MLR 组,这一结论进一步验证了 MLR 与接受维持性血液透析治疗的患者的全因死亡之间存在紧密联系。在本研究中,死亡组 MLR 显著高于存活组,表明 MLR 的升高可能反映了机体内单核细胞的激活和淋巴细胞的相对减少,这种免疫失衡状态促进了炎症反应的持续和扩大,最终影响患者的生存质量和生存期<sup>[17-18]</sup>。SII 是一种新兴的炎症和免疫状态评估指标,它通过结合外周血中性粒细胞、血小板和淋巴细胞的数量来计算。在接受维持性血液透析治疗的 CKD 患者群体中,SII 与患者 PEW 及其健康预后紧密相关。有研究表明,SII 较高的维持性血液透析患者更容易发生 PEW,这与炎症因子直接和间接导致骨骼肌降解有关。炎症状态可能会影响患者的食欲,减少营养物质的摄入,同时增加静息能量消耗,从而导致肌肉损失<sup>[19]</sup>。此外,SII 较高的患者长期生存率较低,预后更差。这意味着 SII 可以作为一个独立的相关因素,用于评估维持性血液透析患者发生 PEW 的风险,并且对患者的长期预后具有一定预测价值<sup>[20]</sup>。这与本研究中的死亡组 SII 高于存活组相一致。在维持性血液透析患者中,高 SII 组的血红蛋白、白蛋白水平通常较低 SII 组降低,SII 与血红蛋白、白蛋白呈负相关,这说明了 SII 在评估维持性血液透析患者营养和炎症状态方面的潜在应用价值<sup>[20-21]</sup>。MPR 是一个反映血小板活化和凝血功能状态的指标。MPV 是血小板的平均大小,它可以反映血小板的成熟度和活化状态。在维持性血液透析患者中,血管通路事件是其常见的并发症,包括血栓形成、感染等。这些事件可能导致血小板的活化,而活化的血小板可能具有更大的体积,表现为 MPV 增加。因此,MPV 增加可能提示血小板的活化状态和血液的高凝状态。而 PLT 反映了血液中血小板的总数。在维持性血液透析患者中,炎症状态、血小板活化、血管通路事件等均可能影响血小板的生成和功能,从而影响 MPV 和 PLT,导致 MPR 的变化。有研究表明,MPR 可以作为预测维持性血液透析患者预后的指标。较高的 MPR 与较差的预后相关,包括更高的全因死亡率和心血管死亡率<sup>[22]</sup>。这与本研究死亡组 MPR 高于存活组相一致。有研究表明,MPR 与其他评分系统(如急性生理学和慢性健康评估 II 评分)联合使用,可提高预测接受维持性血液透析患者短期临床结局的准确性<sup>[23]</sup>。本研究多因素 Logistic 回归分析结果显示,MLR、SII 和 MPR 是预测 CKD 患者维持性血液透析后生存预后的独立危险因素。这一结

果强调了这些血液指标在预后评估中的重要作用,提示在临床实践中应充分重视这些指标的变化,以便及时发现并干预可能影响患者预后的不利因素。ROC 曲线分析结果显示,MLR、SII 和 MPR 单独及联合检测对预测 CKD 患者接受维持性血液透析治疗后的生存预后具有较高的准确性。特别是联合检测的 AUC 为 0.843(95%CI:0.765~0.921),显著大于单一指标,表明联合检测可以显著提高预测的准确性,提示在临床实践中,综合考虑 MLR、SII 和 MPR 可能比单一指标更有助于识别高风险患者。

综上所述,本研究深入探讨了 MLR、SII 和 MPR 等血液指标在接受维持性血液透析的 CKD 患者生存预后评估中的作用,得出了具有临床指导意义的结论。未来的研究应进一步验证这些指标在不同 CKD 分期、不同透析方式及不同地域患者中的应用价值,并探索其背后的生物学机制。同时,也应关注这些指标在指导临床治疗和管理策略制订中的实际应用效果,以期提高 CKD 患者的生存质量和生存期。

## 参考文献

- [1] FLYTHE J E, WATNICK S. Dialysis for chronic kidney failure:a review[J]. JAMA, 2024, 332(18): 1559-1573.
- [2] CHANDER S, LUHANA S, SADARAT F, et al. Mortality and mode of dialysis: meta-analysis and systematic review[J]. BMC Nephrol, 2024, 25(1): 165-174.
- [3] ZOCCALI C, MALLAMACI F, ADAMCZAK M, et al. Cardiovascular complications in chronic kidney disease: a review from the European Renal and Cardiovascular Medicine Working Group of the European Renal Association [J]. Card iovasc Res, 2023, 119(11): 2017-2032.
- [4] WANG L, WANG J, JI J, et al. Associations between inflammatory markers and carotid plaques in CKD: mediating effects of eGFR-a cross-sectional study [J]. BMC Nephrol, 2024, 25(1): 374-386.
- [5] TIAN T, LU J, ZHAO W, et al. Associations of systemic inflammation markers with identification of pulmonary nodule and incident lung cancer in Chinese population[J]. Cancer Med, 2022, 11(12): 2482-2491.
- [6] 李全, 沈建江, 李鹏飞. BNP、hs-cTnI 联合 NLR 和 MLR 对 CKD 合并冠心病的诊断价值[J]. 江苏医药, 2023, 49(10): 985-988.
- [7] 杨亚奇, 刘云, 刘岩. 全身免疫炎症指数在慢性肾脏病患者中的研究进展[J]. 中国血液净化, 2024, 23(7): 538-541.
- [8] LIU S, GUO F, ZHANG T, et al. Iron deficiency anemia and platelet dysfunction: a comprehensive analysis of the underlying mechanisms[J]. Life Sci, 2024, 351: 122848.
- [9] 上海市肾内科临床质量控制中心专家组. 慢性肾脏病早期筛查、诊断及防治指南(2022 年版)[J]. 中华肾脏病杂志, 2022, 38(5): 453-464.
- [10] CHEN T K, KNICELY D H, GRAMS M E. Chronic kidney disease diagnosis and management: a review[J]. JAMA, 2019, 322(13): 1294-1304.
- [11] TIMOFTE D, TANASESCU M D, BALAN D G, et al. Management of acute intradialytic cardiovascular complications: updated overview (review)[J]. Exp Ther Med, 2021, 21(3): 282.
- [12] AHMADMEHRABI S, TANG W H. Hemodialysis-induced cardiovascular disease [J]. Semin Dial, 2018, 31(3): 258-267.
- [13] 王坚, 谢瑜, 陈丽娟. 慢性肾脏病 NF- $\kappa$ B p65 和炎性因子与动脉硬化的关系及 HDF 治疗对其影响[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(3): 581-583.
- [14] CAMPO S, LACQUANITI A, TROMBETTA D, et al. Immune system dysfunction and inflammation in hemodialysis patients: two sides of the same coin [J]. J Clin Med, 2022, 11(13): 2165.
- [15] 廖家贤, 韦东艳, 孙承会, 等. 单核细胞/淋巴细胞比值与维持性血液透析患者全因死亡的相关性研究[J]. 右江民族医学院学报, 2023, 45(5): 762-766.
- [16] 邓梦圆, 王建刚, 刘新宇. 单核细胞/淋巴细胞比值与维持性血液透析患者全因死亡的相关性分析[J]. 中国血液净化, 2023, 22(3): 182-186.
- [17] CHUANG Y C, CHEN J B, YANG L C, et al. Significance of platelet activation in vascular access survival of haemodialysis patients [J]. Nephrol Dial Transplant, 2003, 18(5): 947-954.
- [18] MUTO R, KATO S, LINDHOLM B, et al. Increased monocyte/lymphocyte ratio as risk marker for cardiovascular events and infectious disease hospitalization in dialysis patients[J]. Blood Purif, 2022, 51(9): 747-755.
- [19] KITAMURA M, TAKAZONO T, YAMAGUCHI K, et al. The impact of muscle mass loss and deteriorating physical function on prognosis in patients receiving hemodialysis[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 22290.
- [20] 冉燕, 吴琴宁, 龙艳君, 等. 全身免疫炎症指数与维持性血液透析患者蛋白质能量消耗及预后的关系[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(28): 2223-2227.
- [21] 刘雨辰, 杨福燕. 全身炎症-免疫指数与维持性血液透析患者微炎症状态的关系[J]. 数理医药学杂志, 2020, 33(11): 1601-1603.
- [22] MA L, HAN Q, SUN F, et al. Mean platelet volume/platelet count ratio as a predictor of both incidence and prognosis of acute ischemic stroke in hemodialysis patients[J]. Int J Gen Med, 2023, 16: 3985-3994.
- [23] 刘迎辉. 研究平均血小板体积变化与脓毒/血小板计数比值、降钙素原、脑钠肽水平症患者急性生理与慢性健康评分的关联性及临床意义[J]. 黑龙江医学, 2022, 46(6): 736-737.