

LC3-Ⅱ联合微炎症指标对维持性血液透析患者预后的预测价值*

苑金华 王婷 帕热旦木·托乎提 何帆 李媛媛 杨文君
(新疆医科大学第一附属医院肾脏疾病中心肾病三科, 新疆 乌鲁木齐 830054)

【摘要】 目的 探讨血清微管相关蛋白 1 轻链 3-Ⅱ (LC3-II)联合微炎症指标对维持性血液透析患者预后的预测价值。方法 选取 2020 年 1 月—2022 年 1 月我院收治的维持性血液透析患者 92 例为研究对象,治疗后进行 1 年的随访,根据随访生存情况结果分为生存组($n=77$)和死亡组($n=15$)。比较两组一般资料,并使用 ELISA 法检测 LC3-II、微炎症指标[超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、血清淀粉样蛋白 A(SAA)、白细胞介素-6(IL-6)]水平,ROC 曲线分析血清 LC3-II 联合微炎症指标对维持性血液透析患者预后的预测价值。结果 死亡组患者营养不良发生率、血钾、肌酐、尿素氮水平高于生存组患者,残肾滤过率低于生存组患者($P<0.05$)。与生存组比较,死亡组 LC3-II 水平较低,hs-CRP、SAA、IL-6 水平较高($P<0.05$)。多因素 Logistics 回归分析显示,营养不良、残肾滤过率、血钾、肌酐、尿素氮、LC3-II、hs-CRP、SAA、IL-6 为影响患者预后的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线显示,与 LC3-II、hs-CRP、SAA、IL-6 单项检测相比,4 者联合检测对维持性血液透析患者预后具有较高的预测价值($P<0.05$)。结论 维持性血液透析患者预后与多种因素相关,且死亡患者体内 LC3-II 表达水平较低,hs-CRP、SAA、NLR、IL-6 表达水平较高,联合检测 LC3-II、hs-CRP、SAA、IL-6 表达,可用于维持性血液透析患者预后的预测。

【关键词】 维持性血液透析;血清微管相关蛋白 1 轻链 3-Ⅱ;微炎症指标;预后

【中图分类号】 R459.5 **【文献标志码】** A **DOI:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2025. 07. 018

Predictive value of serum microtubule-associated protein-1 light chain-3-Ⅱ combined with microinflammation index on prognosis of maintenance hemodialysis patients

YUAN Jinhua, WANG Ting, PAREDANMU · Tuhuti, HE Fan, LI Yuanyuan, YANG Wenjun
(Department of Nephrology, Kidney Disease Center, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China)

【Abstract】 **Objective** To analyze the predictive value of serum microtubule-associated protein 1 light chain 3-II (LC3-II) combined with microinflammation index on the prognosis of maintenance hemodialysis patients. **Methods** 92 patients who underwent maintenance hemodialysis treatment in our hospital from January 2020 to January 2022 were selected as the research subjects of this study. After treatment, they were followed up for 1 year. According to the follow-up results, they were divided into a survival group of 77 cases and a death group of 15 cases. Observed the general information of each group and used ELISA to detect LC3-II Hs CRP, SAA, IL-6 levels. ROC curve was used to analyzed the predictive value of serum LC3-II combined with micro inflammatory markers for the prognosis of maintenance hemodialysis patients. **Results** The incidence of malnutrition, serum potassium, creatinine and urea nitrogen levels in the deceased patients were higher than those in the surviving patients, and the filtration rate of residual kidney was lower than that in the surviving patients ($P<0.05$). Compared with the survival group, the levels of LC3-II in the death group were lower, and the levels of hs-CRP, SAA and IL-6 were higher ($P<0.05$). Multi-factor logistic regression analysis showed that

基金项目:新疆维吾尔自治区卫生健康委员会“天山英才”项目(TSYC202301B051);中国人体健康科技促进会科研任务协议书(JKH2023010)

通信作者:杨文君, E-mail:455123651@qq.com

引用本文:苑金华,王婷,帕热旦木·托乎提,等. LC3-Ⅱ联合微炎症指标对维持性血液透析患者预后的预测价值[J]. 西部医学, 2025, 37(7):

1037-1041. DOI:10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2025. 07. 018

malnutrition, residual kidney filtration rate, blood potassium, creatinine, urea nitrogen, LC3-II, hs-CRP, SAA and IL-6 were the risk factors affecting the prognosis of patients ($P < 0.05$). ROC curve displayed, the combined detection of LC3-II, hs-CRP, SAA, and IL-6 had a higher predictive value for the prognosis of maintenance hemodialysis patients ($P < 0.05$). **Conclusion** The prognosis of maintenance hemodialysis patients is related to many factors, and the expression level of LC3-II in dead patients is low, while the expression levels of hs-CRP, SAA and IL-6 are high. Detection of LC3-II, hs-CRP, SAA and IL-6 can be used to predict the prognosis of maintenance hemodialysis patients.

【Key words】 Maintenance hemodialysis; Serum microtubule-associated protein 1 light chain 3-II; Micro-inflammatory index; Prognosis

维持性血液透析为临床治疗终末期肾病的主要方式,该治疗方式可清除患者体内毒素,使患者临床症状减轻,延长患者生存时间,但长时间透析,可导致患者感染、营养不良、心血管事件,威胁患者生命安全^[1]。早期对维持性血液透析患者预后进行评估,可及时调整治疗方案,改善预后,降低临床死亡率,但临床研究中,缺乏对维持性血液透析患者预后进行预测的标志物,故寻找预测患者预后的标志物尤为重要^[2]。血清微管相关蛋白 1 轻链 3-II (Serum microtubule-associated protein 1 light chain 3-II, LC3-II) 为临床应用广泛的自噬标志物,可结合于自噬体膜,对机体内自噬水平进行反映^[3]。临床研究表明^[4],微炎症指标为维持性血液透析治疗患者预后的预警指标,在临床预后观察中具有重要作用。基于此,本研究联合检测血清 LC3-II 和微炎症指标,分析对维持性血液透析患者预后的预测价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取 2020 年 1 月—2022 年 1 月我院收治的维持性血液透析患者 92 例为研究对象,其中男 47 例,女 45 例,透析龄为 3 个月~3 年,平均(22.34 ± 5.77)个月。纳入标准:①符合《慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南》^[5]中终末期肾脏病的诊断标准。②年龄 > 18 岁。③均进行维持性血液透析。④透析年龄 ≥ 3 个月。⑤透析频率 > 2 次/周。⑥患者治疗依从性良好。⑦患者及家属均知情同意。排除标准:①患有血液系统疾病。②心、肝、肾功能存在异常。③合并其他恶性肿瘤。④机体凝血功能异常。⑤认知功能障碍。⑥近期进行手术。⑦患者心律失常。本研究经我院医学伦理委员会审核通过。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 收集受试者性别、年龄、BMI、营养不良、感染位置(肺部感染、泌尿系统感染、其他)、自主进食、原发疾病(高血压肾损害、糖尿病肾病、肾小球疾病)、透析通路(动静脉内瘘、深静脉内瘘)、透析龄、透析时间、透析频率、三酰甘油、血磷、总胆固醇、血钙、残肾滤过率、血钾、肌酐、尿素氮。

1.2.2 LC3-II、微炎症指标水平检测 所有受试者

各抽取 8 mL 空腹静脉血,离心处理(3 000 r/min, 10 min)后留取上层清液, -80 °C 保存,待检。采用 ELISA 法检测 LC3-II、微炎症指标[超敏 C 反应蛋白(Hypersensitive C-reactive protein, hs-CRP)、血清淀粉样蛋白 A(Serum amyloid a, SAA)、白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)]水平。孔中加入 10 μ L 待测样品、40 μ L 待测样品稀释液,摇晃均匀,加入酶标试剂 100 μ L,封板并孵育 60 min(37 °C),将孔中液体弃去, Wash Sohlition 重复清洗后加入 50 μ L 显色剂,摇晃均匀,显色处理 15 min(37 °C),后加入终止液 50 μ L, OD 值在 450 nm 波长下,检测 LC3-II、hs-CRP、SAA、IL-6 水平。

1.3 随访 治疗后进行 1 年的随访,采用电话、门诊等方式进行随访,随访期间患者死亡则终止随访,统计患者随访期间生存情况,根据随访结果分为生存组 77 例和死亡组 15 例。

1.4 统计学分析 使用软件 SPSS 20.0 对数据进行分析,计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)描述,组间比较采用独立样本 t 检验,计数资料以百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验。多相关变量进行单因素分析,将结果分析中 $P < 0.05$ 的变量作为多因素条件进行 Logistics 回归分析,OR 值 > 1 提示该因素可能影响维持性血液透析患者预后。ROC 曲线分析 LC3-II、微炎症指标 hs-CRP、SAA、IL-6 水平对维持性血液透析患者预后的预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 两组患者性别、年龄、BMI、感染位置、自主进食、原发疾病、透析通路、透析龄、透析时间、透析频率、三酰甘油、血磷、总胆固醇、血钙比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。死亡组营养不良发生率、血钾、肌酐、尿素氮水平高于生存组,残肾滤过率低于生存组患者,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 两组 LC3-II 水平比较 与生存组 LC3-II 水平 [29.25 ± 4.21] μ g/L] 比较,死亡组 LC3-II 水平 [18.63 ± 2.35] μ g/L] 较低,差异有统计学意义($t = 9.459, P = 0.001$)。

表 1 两组临床资料比较 $[(\bar{x} \pm s), n(\times 10^{-2})]$

项目	生存组(n=77)	死亡组(n=15)	t/ χ^2	P
性别			0.140	0.708
男	40(51.95)	7(46.67)		
女	37(48.05)	8(53.33)		
年龄(岁)	53.25±7.65	53.31±7.67	0.028	0.977
BMI(kg/m ²)	23.25±5.14	23.31±5.16	0.041	0.967
营养不良			6.885	0.009
是	23(29.87)	10(66.67)		
否	54(70.13)	5(33.33)		
感染位置			1.213	0.545
肺部感染	32(41.56)	4(26.67)		
泌尿系统感染	26(33.77)	6(40.00)		
其他	19(24.67)	5(33.33)		
自主进食			0.570	0.450
是	38(49.35)	9(60.00)		
否	39(50.65)	6(40.00)		
原发疾病			1.904	0.386
高血压肾损害	29(37.66)	3(20.00)		
糖尿病肾病	21(27.27)	6(40.00)		
肾小球疾病	27(35.07)	6(40.00)		
透析通路			0.010	0.922
动静脉内瘘	40(51.95)	8(53.33)		
深静脉内瘘	37(48.05)	7(46.67)		
透析龄(月)	22.05±3.14	22.11±3.16	0.068	0.946
透析时间(小时/次)	3.52±0.82	3.55±0.84	0.129	0.898
透析频率(次/周)	3.05±0.77	3.03±0.75	0.092	0.927
三酰甘油(mmol/L)	1.72±0.25	1.75±0.28	0.417	0.678
血磷(mmol/L)	1.74±0.26	1.76±0.27	0.271	0.787
总胆固醇(mmol/L)	4.58±0.53	4.61±0.55	0.199	0.842
血钙(mmol/L)	2.34±0.31	2.36±0.32	0.227	0.821
残肾滤过率 [mL/(min·1.73m ²)]	20.31±3.14	11.47±2.35	10.335	0.001
血钾(mmol/L)	4.12±0.53	5.02±0.63	5.832	0.001
肌酐(μ mol/L)	844.25±95.77	932.14±101.25	3.222	0.002
尿素氮(μ mol/L)	28.63±3.77	41.36±5.22	11.192	0.001

2.3 两组患者微炎症指标比较 与生存组比较,死亡组 hs-CRP、SAA、IL-6 水平较高,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 4 ROC 曲线分析 LC3-II、微炎症指标对维持性血液透析患者预后的预测价值

指标	AUC(95%CI)	敏感度(%)	特异度(%)	准确性(%)	P
LC3-II	0.768(0.590~0.946)	80.00(12/15)	77.92(60/77)	78.26(72/92)	0.001
hs-CRP	0.627(0.450~0.804)	66.67(10/15)	79.22(61/77)	77.17(71/92)	0.001
SAA	0.523(0.354~0.691)	40.00(6/15)	77.92(60/77)	71.74(66/92)	0.075
IL-6	0.502(0.296~0.707)	46.67(7/15)	76.62(59/77)	71.74(66/92)	0.066
4 者联合检测	0.856(0.762~0.951)	93.33(14/15)	77.92(60/77)	80.43(74/92)	0.001

3 讨论

临床主要采用维持性血液透析治疗肾脏疾病,维持患者正常工作、生活,使患者生活质量得到改善^[6-7]。但长时间进行维持性血液透析,可产生较多并发症,造成不良预后,威胁患者生命安全^[8-9]。临床研究中主要采用临床症状、体征对维持性血液透析患

表 2 两组患者微炎症指标比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	n	hs-CRP(mg/L)	SAA(mg/L)	IL-6(ng/L)
生存组	77	2.55±0.32	45.28±6.31	7.25±0.83
死亡组	15	3.33±0.47	74.52±8.29	11.05±4.25
t		7.951	15.564	7.311
P		0.001	0.001	0.001

2.4 维持性血液透析患者预后的多因素 Logistics 回归分析 以维持性血液透析患者预后为因变量(存活=0;死亡=1),选择单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量进行多因素 Logistics 回归分析,结果显示,营养不良、残肾滤过率、血钾、肌酐、尿素氮、LC3-II、hs-CRP、SAA、IL-6 为影响维持性血液透析患者预后的危险因素($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 维持性血液透析患者预后的多因素 Logistics 回归分析

Table 3 Multivariate Logistics regression analysis of the outcome of patients on maintenance hemodialysis

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
营养不良	1.056	0.332	10.117	0.001	2.875	2.211~3.534
残肾滤过率	0.347	0.077	20.305	0.001	1.415	1.261~1.567
血钾	1.222	0.321	14.492	0.001	3.394	2.752~4.036
肌酐	1.023	0.212	23.285	0.001	2.782	2.358~3.206
尿素氮	1.485	0.520	8.751	0.001	4.415	3.411~5.419
LC3-II	0.253	0.095	7.092	0.001	4.229	3.633~4.825
hs-CRP	1.332	0.275	23.461	0.001	1.288	1.098~1.478
SAA	1.247	0.214	33.955	0.001	3.480	3.052~3.908
IL-6	1.112	0.247	20.268	0.001	3.040	2.546~3.534

2.5 ROC 曲线分析 LC3-II、微炎症指标对维持性血液透析患者预后的预测价值 ROC 曲线显示,与 LC3-II、hs-CRP、SAA、IL-6 单项检测对比,4 者联合检测对维持性血液透析患者预后具有较高的预测价值($P < 0.05$)。见表 4、图 1。

者预后进行预测,但该预测方式准确度较低,故寻找更为可靠的预测方式对维持性血液透析患者的预后判断较为重要^[10]。

本研究显示,92 例维持性血液透析患者中共有 15 例患者死亡,死亡发生率约为 16%,表明维持性血液透析患者具有较高的死亡发生率,临床医务人员需

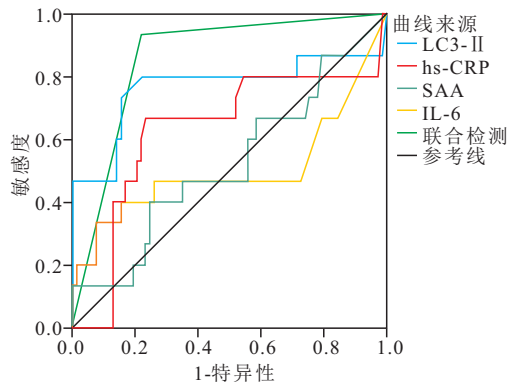


图 1 LC3-Ⅱ、微炎症指标水平预测维持性血液透析患者预后的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curves of LC3-Ⅱ, microinflammatory index level predicting the outcome of maintenance hemodialysis patients

注意患者预后情况。多因素分析显示,营养不良、残肾滤过率、血钾、肌酐、尿素氮为影响患者预后的危险因素。原因可能为,维持性血液透析患者出现营养不良,可使机体内呼吸肌肌肉量下降,使机体的呼吸动力减弱,影响患者呼吸道黏液纤毛功能,降低机体内肺部病原菌的清除能力,导致患者不良预后^[11-12]。维持性血液透析患者肾功能逐渐减退,可降低机体对炎症因子的清除能力,残肾滤过率可对维持性血液透析患者肾功能进行反映,且与患者预后相关,残肾滤过率下降,可使患者死亡风险增加^[13]。血钾水平发生异常,可增加细胞的不稳定性,引发心律失常,导致患者心脏骤停,影响患者生命安全;肌酐、尿素氮为小分子毒素,可对肾小球滤过功能进行反映,其水平升高,表明患者透析效果较差,可使预后受到影响。上述研究表明,营养不良的发生、残肾滤过率下降、血钾、肌酐、尿素氮水平升高可影响维持性血液透析患者预后,临床可根据相关危险因素制定科学有效的干预措施,改善患者预后,降低患者临床死亡率。

临床研究显示^[14-15],微细胞器功能障碍可降低机体内防御机制,导致线粒体氧化应激、自噬、有丝分裂缺陷,促使维持性血液透析患者并发心血管疾病,威胁患者生命安全。机体内自噬的增加可避免维持性血液透析患者并发心血管疾病,改善患者预后,自噬为高度保守的细胞过程,可降解、清除自身受损的细胞器,并根据降解产物提供的能力重建机体内细胞结构,维持机体内细胞的正常功能^[16]。自噬过程可受到高度保守 ATG 基因的调控,机体主动脉平滑肌细胞中 LC3-Ⅱ 表达水平可受到补骨脂二氢黄酮的影响,提高机体内自噬水平,使主动脉平滑肌细胞的钙化受到抑制,改善患者预后^[17]。本研究结果显示,LC3-Ⅱ 在死亡患者体内表达水平降低,为造成患者死亡的危险

因素,对 LC3-Ⅱ 水平检测,可预测患者预后。相关学者研究显示^[18-19],LC3-Ⅱ 主要存在于自噬体膜,为自噬的标记蛋白,检测 LC3-Ⅱ 表达水平可反映出机体的自噬状态,血管平滑肌细胞受到环孢素作用后,可发生钙化,降低机体内 LC3-Ⅱ 表达。本研究与其结果具有一致性,表明维持性血液透析患者死亡的发生多伴有 LC3-Ⅱ 的变化,检测 LC3-Ⅱ,可识别预后,及时治疗,延缓病情的发展。

随着维持性血液透析患者病情的不断发展,可导致患者肾功能持续衰退,降低对炎症因子的清除能力,增加感染几率,导致机体处于持续性微炎症状态^[20-21]。本研究显示,死亡组 hs-CRP、SAA、IL-6 水平高于生存组,可影响患者预后。hs-CRP 可促进炎症反应进展,在维持性血液透析中表达较高;SAA 可受炎症状态的影响,促使肝细胞分泌大量 SAA,加重炎症反应;IL-6 为炎症反应介质,感染发生后,可进入血液^[22-23]。ROC 曲线显示,联合检测 LC3-Ⅱ、hs-CRP、SAA、IL-6 对维持性血液透析患者预后的预测价值高于单独检测,表明联合检测在患者预后判断中价值较高。

4 结论

维持性血液透析患者预后可受到营养不良、残肾滤过率、血钾、肌酐、尿素氮、LC3-Ⅱ、hs-CRP、SAA、IL-6 的影响,且 LC3-Ⅱ 在维持性血液透析死亡患者体内表达水平较低,hs-CRP、SAA、IL-6 表达水平较高,联合检测 LC3-Ⅱ、hs-CRP、SAA、IL-6 表达,可用于维持性血液透析患者预后的预测。

【参考文献】

- [1] BANSAL N, ARTINIAN N T, BAKRIS G, *et al.* Hypertension in patients treated with in-center maintenance hemodialysis: current evidence and future opportunities: a scientific statement from the American heart association[J]. *Hypertension*, 2023, 80(6): e112-e122.
- [2] YOU Q, BAI D X, WU C X, *et al.* Prevalence and risk factors of postdialysis fatigue in patients under maintenance hemodialysis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)*, 2022, 16(5): 292-298.
- [3] MA Y P, LI C F, HE Y, *et al.* Beclin-1/LC3-II dependent macroautophagy was uninfluenced in ischemia-challenged vascular endothelial cells[J]. *Genes Dis*, 2021, 9(2): 549-561.
- [4] 王曦,张彩虹,陈正徐. 微炎症指标联合 NLR 预测终末期维持性血液透析患者预后价值探讨[J]. *哈尔滨医科大学学报*, 2022, 56(6): 623-627.
- [5] 中国中西医结合学会肾脏疾病专业委员会. 慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南[J]. *河北中医*, 2016, 38(2): 313-317.
- [6] WU H, DONG J, YU H, *et al.* Single-cell RNA and ATAC sequencing reveal hemodialysis-related immune dysregulation of

- circulating immune cell subpopulations [J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 878226.
- [7] CAI X X, ZENG D F, DENG J. A systematic review and meta-analysis of the efficacy of aerobic exercise combined with resistance training on maintenance hemodialysis patients[J]. *Ann Palliat Med*, 2022, 11(4): 1360-1368.
- [8] BARBAR T, TUMMALAPALLI S L, SILBERZWEIG J. Influenza vaccines in maintenance hemodialysis patients: does seroresponse vary with different vaccine formulations? [J]. *Am J Kidney Dis*, 2022, 80(3): 304-306.
- [9] ALMEIDA B M, MORENO D H, VASCONCELOS V, *et al.* Interventions for treating catheter-related bloodstream infections in people receiving maintenance haemodialysis[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2022, 4(4): CD013554.
- [10] AGRAWAAL K K. Maintenance hemodialysis among patients visiting nephrology unit in a tertiary care centre: a descriptive cross-sectional study[J]. *JNMA J Nepal Med Assoc*, 2022, 60(255): 931-934.
- [11] 宝群, 闫燕, 丁秀和. 维持性血液透析患者肌少症与同型半胱氨酸、鸢尾素及营养不良-炎症评分的关系[J]. *中国血液净化*, 2022, 21(10): 744-748.
- [12] 卢晓梅, 霍本刚, 黄楠, 等. 透析血流量对老年维持性血液透析患者预后的影响[J]. *实用医学杂志*, 2023, 39(10): 1269-1273.
- [13] 杨志杰, 樊星花, 罗柳荣, 等. 丹参多酚酸盐对维持性血液透析患者残余肾功能与钙磷代谢的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(4): 746-749.
- [14] 田茂青, 张璐, 王惠明. 细胞自噬在腹膜透析相关腹膜纤维化中作用的研究进展[J]. *中华肾脏病杂志*, 2022, 38(1): 57-61.
- [15] 马雷雷, 武士锋, 杨波, 等. PI3K/Akt/mTOR 信号通路和细胞自噬与腹膜透析相关腹膜纤维化的研究进展[J]. *广东医学*, 2019, 40(13): 1960-1962, 1966.
- [16] 王育娴, 李淑婷, 陈斯佳, 等. 替米沙坦抑制 Mtdh 表达激活自噬在改善腹膜纤维化中的作用[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2022, 31(1): 39-44.
- [17] 柴亮听, 张卉, 冯艳, 等. 急性心肌梗死患者血清 miR-423-5P, Bcl-2 和 LC3-II 水平表达与预后相关性研究[J]. *现代检验医学杂志*, 2023(1): 117-120, 134.
- [18] 王淑明, 徐建男, 张建新, 等. 维持性血液透析患者血清 Beclin1 和 LC3-II 表达水平与血管钙化的相关性分析[J]. *现代检验医学杂志*, 2022, 37(2): 132-136, 152.
- [19] 王莹, 姚浩, 李转丽, 等. 硫柳汞对白病细胞株凋亡及自噬调控的研究[J]. *中国实验血液学杂志*, 2022, 30(6): 1655-1660.
- [20] 郭海佳, 周萍. 左卡尼汀联合血液透析治疗对老年慢性肾衰竭患者肾功能、微炎症状态和毒素清除率的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43(5): 1117-1120.
- [21] 买尔哈巴·买买提, 王婷, 帕热旦木·托乎提, 等. 微炎症状态及血清 PTH(1-84) BALP 水平检测在维持性血液透析肾性骨病中的临床意义[J]. *河北医学*, 2023, 29(6): 941-946.
- [22] 李琳, 崔珺, 崔艳, 等. hs-CRP、NLR 及 FGF23 对慢性肾衰竭维持性血液透析患者的预后评估价值[J]. *西部医学*, 2021, 33(11): 1633-1636.
- [23] 王洁莲, 易晔, 熊世红, 等. PCT、CRP、SAA、HMGB1 对尿毒症并发血液透析导管相关性感染的诊断价值[J]. *国际检验医学杂志*, 2022, 43(11): 1300-1303, 1309.

(收稿日期: 2024-07-05; 修回日期: 2025-06-27; 编辑: 刘灵敏)

(上接第 1036 页)

- [12] YOSHIJI H, NAGOSHI S, AKAHANE T, *et al.* Evidence-based clinical practice guidelines for Liver Cirrhosis 2020[J]. *J Gastroenterol*, 2021, 56(7): 593-619.
- [13] GUNARATHNE L S, RAJAPAKSHA H, SHACKEL N, *et al.* Cirrhotic portal hypertension: From pathophysiology to novel therapeutics[J]. *World J Gastroenterol*, 2020, 26(40): 6111-6140.
- [14] PATERNOSTRO R, BECKER J, HOFER B S, *et al.* The prognostic value of HVPg-response to non-selective beta-blockers in patients with NASH cirrhosis and varices[J]. *Dig Liver Dis*, 2022, 54(4): 500-508.
- [15] 陈杰, 安自民, 赵娜, 等. 卡维地洛与普萘洛尔预防肝硬化食管胃静脉曲张首次出血的疗效研究[J]. *重庆医学*, 2020, 49(1): 93-96, 101.
- [16] YANG C H, CHIU Y C, CHEN C H, *et al.* Diabetes mellitus is associated with gastroesophageal variceal bleeding in cirrhotic patients[J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2014, 30(10): 515-520.
- [17] IMAMURA Y, KUMAGI T, KURODA T, *et al.* Pancreas stiffness in liver cirrhosis is an indicator of insulin secretion caused by portal hypertension and pancreatic congestion[J]. *Hepatol Res*, 2021, 51(7): 775-785.
- [18] SUK K T, BAIK S K, YOON J H, *et al.* Revision and update on clinical practice guideline for liver cirrhosis[J]. *Korean J Hepatol*, 2012, 18(1): 1-21.
- [19] JEON H K, KIM M Y, BAIK S K, *et al.* Hepatogenous diabetes in cirrhosis is related to portal pressure and variceal hemorrhage[J]. *Dig Dis Sci*, 2013, 58(11): 3335-3341.
- [20] HONG Y S, CHANG Y, RYU S, *et al.* Hepatitis B and C virus infection and diabetes mellitus: A cohort study[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 4606.
- [21] CHUNG W, PROMRAT K, WANDS J. Clinical implications, diagnosis, and management of diabetes in patients with chronic liver diseases[J]. *World J Hepatol*, 2020, 12(9): 533-557.
- [22] KUMAR R. Hepatogenous Diabetes: An Underestimated Problem of Liver Cirrhosis[J]. *Indian J Endocrinol Metab*, 2018, 22(4): 552-559.

(收稿日期: 2024-04-19; 修回日期: 2025-03-19; 编辑: 刘灵敏)