

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2024.02.007

引用格式:何川鄂,饶毅峰,宋志霞,等.百令胶囊治疗早期腹膜透析患者的疗效分析[J].巴楚医学,2024,7(2):36-41.

百令胶囊治疗早期腹膜透析患者的疗效分析

何川鄂 饶毅峰 宋志霞 杜京涛 李玉枝

(三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]肾病内科,湖北宜昌 443003)

摘要: **目的:** 研究百令胶囊治疗早期腹膜透析(EPD)患者的疗效。**方法:** 选取2019年1月—2020年12月就诊于宜昌市中心人民医院的100例EPD患者,采用随机数字表法将其分成两组,对照组患者接受EPD治疗($n=50$),观察组患者行EPD治疗的同时加服百令胶囊($n=50$)。对比研究两组患者治疗三个月后的肾功能、营养状况、微炎症因子及氧化应激指标。**结果:** 在改善肾功能方面,观察组患者残余肾功能(RRF)、24 h尿量及24 h超滤量均显著高于对照组(均 $P<0.05$);在营养状态方面,观察组患者血清白蛋白(Alb)、前白蛋白(PA)、转铁蛋白(TRF)及血红蛋白(Hb)明显高于对照组(均 $P<0.05$),且观察组患者的改进主观全面营养评定量表(MQSGA)明显降低(10.02 ± 1.05 分 vs 12.54 ± 2.20 分, $P<0.05$);在微炎症指标方面,观察组血清白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、超敏C反应蛋白(hs-CRP)、血管内皮生长因子(VEGF)、转化生长因子- $\beta 1$ (TGF- $\beta 1$)水平均明显低于对照组(均 $P<0.05$);在氧化应激方面,观察组患者血清中丙二醛(MDA)、同型半胱氨酸(Hcy)含量较对照组均显著降低,超氧化物歧化酶(SOD)活力明显高于对照组(均 $P<0.05$);两组患者不良反应无明显差异($P>0.05$)。**结论:** 百令胶囊可有效缓解EPD患者氧化应激反应、减轻微炎症状态,改善营养不良,提高患者的肾功能。

关键词: 百令胶囊; 早期腹膜透析; 残余肾功能; 微炎症因子; 氧化应激

中图分类号: R692.5

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2024)02-0036-06

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Efficacy of Bailing Capsule on Early Peritoneal Dialysis Patients

He Chuan'e Rao Yifeng Song Zhixia Du Jingtao Li Yuzhi

(Department of Nephrology, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China)

Abstract Objective: To study the efficacy of Bailing Capsule in the treatment of early peritoneal dialysis (EPD) patients. **Methods:** A total of 100 EPD patients treated in Yichang Central People's Hospital from January 2019 to December 2020 were randomly divided into two groups using a random number table method. The control group received EPD treatment ($n=50$), while the observation group received EPD treatment plus Bailing Capsule ($n=50$). Renal function, nutritional status, micro-inflammatory factors, and oxidative stress indicators were compared between the two groups after three months of treatment. **Results:** In terms of improving renal function, the residual renal function (RRF), 24-hour urine volume, and 24-hour ultrafiltration volume were significantly higher in the observation group than in the control group (all $P<0.05$). In terms of nutritional status, serum albumin (Alb), prealbumin (PA), transferrin (TRF), and hemoglobin (Hb) were significantly higher in the observation group than in the control group (all $P<0.05$), and the modified quantitative subjective global assessment (MQSGA) was significantly lower in the

基金项目:湖北省自然科学基金项目(No: Z2021307,2021CFB379)

作者简介:何川鄂,男,硕士,副主任医师,主要从事早期肾脏病诊治及终末期肾脏病的诊疗和研究。E-mail: hechuane@126.com

通信作者:宋志霞,女,回族,博士,主任医师,主要从事早期原发、继发性肾脏病及终末期肾脏病的诊疗和研究。E-mail: szxawec@163.com

observation group (10.02 ± 1.05 vs 12.54 ± 2.20 , $P < 0.05$). In terms of micro-inflammatory markers, serum levels of interleukin 6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α), hypersensitive C-reactive protein (hs-CRP), vascular endothelial growth factor (VEGF), and transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1) were significantly lower in the observation group than in the control group (all $P < 0.05$). In terms of oxidative stress, serum levels of malondialdehyde (MDA) and homocysteine (Hcy) were significantly lower in the observation group than in the control group, while superoxide dismutase (SOD) activity was significantly higher in the observation group (all $P < 0.05$). There was no significant difference in adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Bailing Capsule can effectively alleviate oxidative stress and micro-inflammatory status, improve malnutrition, and enhance renal function in EPD patients.

Keywords bailing capsule; early peritoneal dialysis (EPD); residual renal function (RRF); micro-inflammatory indexes; oxidative stress

腹膜透析(peritoneal dialysis, PD)是慢性肾衰竭患者(chronic renal failure, CRF)的主要治疗方法之一,具有清除毒素、改善残余肾功能(residual renal function, RRF)及降低心血管事件发生率等优点^[1-3]。CRF患者肾脏功能已经严重受损,无法维持身体的废物清除和液体平衡,早期腹膜透析(early peritoneal dialysis, EPD)强调在PD置管后立即开始透析治疗,迅速清除体内废物和多余液体,以延缓疾病的进展^[4]。研究发现,百令胶囊中的虫草素、各种必需氨基酸以及虫草提取物对减缓肾功能的损失和阻断机体的炎症反应具有一定的作用^[5-8]。因此,如何有效改善EPD患者的肾功能、微炎症和营养不良状态是临床上急需解决的问题。本研究分析百令胶囊在EPD患者中的临床疗效,为提高这类患者的诊疗效果提供参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料

本研究选取2019年1月—2020年12月就诊于宜昌市中心人民医院的100名EPD患者为研究对象,采用随机数字表法分为两组,对照组患者接受EPD治疗($n=50$),观察组患者行EPD治疗的同时加服百令胶囊($n=50$)。本研究已通过我院伦理委员会审查(No:2024-006-01)。

纳入标准:①符合《慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南》^[9]的有关诊断标准;②经EPD治疗至少3个月的患者;③透析充分,病情稳定且仍存在RRF;④肝脏功能基本无异常;⑤近期没有任何急性、慢性传染病感染及使用过血液制品;⑥有完备的医疗记录。

排除标准:①有严重水钠潴留、急慢性感染等情况;②合并严重的心、肝、肾、血液和免疫系统等方面的疾病;③近期使用过抗凝药、免疫抑制剂及激素;

④近期有输血者;⑤过敏体质者或对本研究所涉及的器械和药品有过敏反应者;⑥未行规律EPD治疗。

1.2 治疗方法

对照组患者行持续性不卧床EPD治疗,即在脐部正上约10 mm处开一小切口,放置Tenckhoff管,使用双联系统乳酸盐渗析液(葡萄糖浓度4.25%、2.5%或1.5%, Ca^{2+} 浓度1.25 mmol/L),每天3~4次,每次2 000 mL,置留腹腔4~6 h,最后一次置留腹腔过夜^[10]。在透析过程中,采用腹膜均衡实验及超滤量对透析方案进行适当的调整。在此治疗过程中,给予优质低蛋白(蛋白质摄入量随血肌酐水平的变化进行调整)、低盐(每天钠摄入量不超过3 g)、高热量及适量维生素膳食。观察组患者在此治疗基础上加服百令胶囊(杭州中美华东药业,0.5 g/粒),每次4粒,每天3次。两组患者均治疗3个月后进行疗效评估。

1.3 观察指标

1.3.1 肾功能检测

于治疗前后采集患者空腹外周静脉血,收集并检测患者24 h尿量和超滤量,采用自动生化检测仪检测血清肌酐(serum creatinine, SCr)、尿肌酐(urine creatinine, UCr)、血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)及尿尿素氮(urine urea nitrogen, UUN)等指标,并进行计算RRF。RRF=(残留肾肌酐清除率+残留肾尿素清除率)/2,即 $(\text{UCr}/\text{SCr}) \times 24 \text{ h 尿量} / 1\ 440 \text{ mL}$ (UCr、SCr、UUN、BUN均为患者24 h前后的平均值)。

1.3.2 营养状态评价

采用酶联免疫吸附法(enzyme linked immunosorbent assay, ELISA)检测血浆白蛋白(albumin, Alb)、前白蛋白(prealbumin, PA)、转铁蛋白(transferrin, TRF)和血红蛋白(hemoglobin, Hb)等指标水平。在此基础上,应用改进的主观全面营养评定量表(modified quantitative subjective global assessment, MQSGA)^[11]对糖尿病患者进行营养状况评

定,包括体重变化、进食情况、胃肠症状、功能异常、合并症、皮下脂肪及肌肉损耗等7项指标,各指标1~5分,总分7~35分,分数愈高,说明营养情况愈差。

1.3.3 炎症指标评估

通过ELISA检测血清中白细胞介素-6(interleukin 6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、转化生长因子- β 1(transforming growth factor- β 1, TGF- β 1)和血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)的水平,采用免疫散射比浊法在免疫荧光分析仪上对超敏C反应蛋白(hypersensitive C-reactive protein, hs-CRP)进行检测。

1.3.4 氧化应激指标

分别用比色法和酶速率法对丙二醛(malondialdehyde, MDA)和超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)进行检测,采用ELISA测定同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)的水平。

1.4 不良反应

分别记录肝功能损害、心电图异常、低钾血症、脱

水、腹膜炎及咽部不适等症状。

1.5 统计学分析

采用SPSS 25.0软件进行数据统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料采用 $n(\%)$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。 $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

本研究共纳入100例EPD患者,随机分为对照组($n=50$)和观察组($n=50$)进行治疗。对照组患者男性占58.00%,平均年龄为 60.78 ± 11.05 岁;观察组患者男性占56.00%,平均年龄为 59.96 ± 10.87 岁。两组患者的性别、年龄、病程、EPD时间、24h尿量、原发病及查血指标等方面无明显差异(均 $P > 0.05$),见表1。

表1 两组患者一般基线资料对比 [$n(\%)$, ($\bar{x} \pm s$)]

项目	对照组($n=50$)	观察组($n=50$)	χ^2/t	P
男性	29(58.00)	28(56.00)	0.041	0.840
年龄(岁)	60.78 ± 11.05	59.96 ± 10.87	0.374	0.709
病程(年)	6.07 ± 1.94	5.91 ± 2.02	0.404	0.687
EPD时间(月)	11.73 ± 4.04	12.15 ± 4.30	0.503	0.616
24 h 尿量(500~1 000 mL)	30(60.00)	29(58.00)	0.041	0.840
24 h 尿量(>1 000 mL)	20(40.00)	21(42.00)		
原发病			1.834	0.608
慢性肾小球肾炎	26(52.00)	24(48.00)		
高血压肾病	9(18.00)	6(12.00)		
糖尿病肾病	12(24.00)	14(28.00)		
其他	3(6.00)	6(12.00)		
RRF(mL/min)	4.90 ± 1.24	4.82 ± 1.33	0.311	0.756
24 h 尿量(mL)	901.18 ± 140.02	905.73 ± 138.37	0.163	0.871
24 h 超滤量(mL)	779.24 ± 179.43	776.86 ± 182.08	0.066	0.948
Alb(g/L)	35.90 ± 4.03	36.17 ± 5.96	0.265	0.791
PA(mg/L)	269.33 ± 16.40	267.58 ± 15.47	0.549	0.584
TRF(g/L)	2.13 ± 0.36	2.15 ± 0.37	0.274	0.785
Hb(g/L)	88.13 ± 9.02	87.89 ± 8.84	0.134	0.893
MQSGA(分)	17.96 ± 3.39	18.11 ± 4.24	0.195	0.846
IL-6(ng/L)	14.94 ± 2.04	15.13 ± 1.96	0.475	0.636
TNF- α (ng/L)	24.17 ± 5.45	23.89 ± 6.01	0.244	0.808
hs-CRP(mg/L)	8.34 ± 3.03	8.45 ± 2.86	0.187	0.852
VEGF(pg/mL)	281.29 ± 78.43	279.95 ± 82.74	0.083	0.934
TGF- β 1(pg/mL)	88.42 ± 26.15	90.57 ± 24.76	0.422	0.674
MDA(μ mol/L)	4.82 ± 0.64	4.88 ± 0.59	0.487	0.627
Hcy(μ mol/L)	47.26 ± 4.95	46.96 ± 5.21	0.295	0.769
SOD(U/L)	12.78 ± 2.15	12.98 ± 2.24	0.456	0.650

注:EPD:早期腹膜透析;RRF:残余肾功能;Alb:白蛋白;PA:前白蛋白;TRF:转铁蛋白;Hb:血红蛋白;MQSGA:改进的主观全面营养评定量表;IL-6:白细胞介素-6;TNF- α :肿瘤坏死因子- α ;hs-CRP:超敏C反应蛋白;VEGF:血管内皮生长因子;TGF- β 1:转化生长因子- β 1;MDA:丙二醛;Hcy:同型半胱氨酸;SOD:超氧化物歧化酶

2.2 两组患者临床疗效比较

两组患者治疗后, 观察组患者肾功能相关指标 RRF、24 h 尿量及 24 h 超滤量均显著高于对照组(均 $P < 0.05$); 观察组患者营养状态相关指标 Alb、PA、TRF 及 Hb 均显著高于对照组(均 $P < 0.05$), 且观察组患者的 MQSGA 评分显著低于对照组(10.02 ± 1.15 分 vs 12.54 ± 2.20 分); 观察组微炎症因子 IL-6、TNF- α 、hs-CRP、VEGF 及 TGF- β 1 的水平均显

著低于对照组(均 $P < 0.05$); 观察组患者血清中 MDA、Hcy 含量较对照组均显著降低(均 $P < 0.05$), 且 SOD 水平明显高于对照组(59.27 ± 5.32 U/L vs 54.82 ± 4.27 U/L), 见表 2。

2.3 两组患者不良反应发生情况比较

两组患者在治疗过程中未发生明显的肝功能损害及心电图异常, 两组患者不良反应发生率无明显差异($P > 0.05$), 见表 3。

表 2 两组患者治疗后临床疗效比较($\bar{x} \pm s$)

项目	对照组($n=50$)	观察组($n=50$)	t	P	
肾功能	RRF(mL/min)	2.84 ± 0.85	4.19 ± 0.92	7.621	<0.001
	24 h 尿量(mL)	396.47 ± 95.28	651.34 ± 124.77	11.480	<0.001
	24 h 超滤量(mL)	514.03 ± 138.12	626.59 ± 141.71	4.022	0.001
营养状态	Alb(g/L)	38.85 ± 3.34	43.07 ± 3.81	5.889	<0.001
	PA(mg/L)	284.02 ± 19.15	296.61 ± 21.05	3.128	0.002
	TRF(g/L)	2.78 ± 0.60	3.40 ± 0.55	5.386	<0.001
	Hb(g/L)	98.64 ± 7.79	107.73 ± 7.52	5.936	<0.001
	MQSGA(分)	12.54 ± 2.20	10.02 ± 1.15	7.178	<0.001
微炎症因子	IL-6(ng/L)	13.03 ± 1.72	8.57 ± 1.14	15.280	<0.001
	TNF- α (ng/L)	18.75 ± 5.22	13.92 ± 3.84	5.270	<0.001
	hs-CRP(mg/L)	6.06 ± 2.15	4.57 ± 1.32	4.176	<0.001
	VEGF(pg/mL)	313.51 ± 112.84	210.58 ± 64.36	5.603	<0.001
	TGF- β 1(pg/mL)	155.17 ± 38.02	98.43 ± 22.64	9.067	<0.001
氧化应激	MDA(μ mol/L)	3.98 ± 0.52	3.01 ± 0.42	10.260	<0.001
	SOD(U/L)	54.82 ± 4.27	59.27 ± 5.32	4.613	<0.001
	Hcy(μ mol/L)	9.43 ± 1.48	6.76 ± 1.28	9.649	<0.001

注: RRF: 残余肾功能; Alb: 白蛋白; PA: 前白蛋白; TRF: 转铁蛋白; Hb: 血红蛋白; MQSGA: 改进的主观全面营养评定量表; IL-6: 白细胞介素-6; TNF- α : 肿瘤坏死因子- α ; hs-CRP: 超敏 C 反应蛋白; VEGF: 血管内皮生长因子; TGF- β 1: 转化生长因子- β 1; MDA: 丙二醛; SOD: 超氧化物歧化酶; Hcy: 同型半胱氨酸

表 3 两组患者不良反应发生情况比较[$n(\%)$]

组别	低钾血症	脱水	腹膜炎	咽部不适	总不良反应
对照组($n=50$)	1(2.00)	2(4.00)	1(2.00)	0(0.00)	4(8.00)
观察组($n=50$)	2(4.00)	1(2.00)	0(0.00)	2(4.00)	5(10.00)
P					0.727 ^a

注: ^aFisher 精确检验

3 讨论

本研究采用百令胶囊治疗 EPD 患者, 结果发现百令胶囊可有效改善 EPD 患者的肾功能、营养状态、微炎症因子及氧化应激水平。观察组患者在治疗后 RRF、24 h 尿量及 24 h 超滤量均明显升高, 这表明百令胶囊能明显改善 EPD 患者肾功能, 观察组患者 Alb、PA、TRF 和 Hb 的含量均显著升高, 且伴随 MQSGA

评分的明显降低, 这表明百令胶囊能改善 EPD 患者的营养状况。

葡萄糖与蛋白质相互作用, 形成糖基化产物, 活化单核细胞, 经腹腔进入机体, 激活巨噬细胞, 导致机体处于微炎症状态, 进而引起局部炎症反应^[12]。其中促炎性因子(TNF- α 、IL-6 等)的释放会加速肾脏损伤^[13]。本研究中, 观察组患者口服百令胶囊治疗后, 血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP、VEGF、TGF- β 1 含量均

显著降低,患者体内微炎症水平得到有效控制。VEGF 是一种血管通透性的调节因子,它能提高血管通透性,促进血管生成修复及内皮细胞增殖。研究表明^[14-15],VEGF 在多种炎性细胞中高度表达,与炎症因子关系紧密。治疗前两组患者血液中 VEGF 含量均明显增高,这可能与 EPD 患者肾小球毛细血管损伤有关,并且新生血管的过度增生是肾纤维化的重要组织学特征。TGF- β 1 是一类多功能的多肽,与炎症、创伤及免疫功能的调节等密切相关^[16]。EPD 患者腹腔间皮细胞及微炎症状态可使得 TGF- β 1 过度表达,促进细胞外基质的合成与分泌增加,同时减少细胞外基质降解,最终导致腹膜纤维化^[17-18]。此外,EPD 患者可能合并营养不良和心血管不良事件^[19-20]。因此,积极改善营养状况、抑制微炎症反应是 EPD 患者临床疗效改善的重要方面。

EPD 患者机体内氧化应激水平升高,且氧化应激与炎症反应两者互相促进^[21-22]。MDA 作为蛋白质氧化过程的产物,其水平与体内脂质发生氧化的速率有着密切关系,预示着自由基对细胞的损伤程度^[23-24]。百令胶囊具有抗氧化作用,可以清除自由基,减少自由基对细胞膜的损伤,从而降低 MDA 的生成。此外,百令胶囊中含有的黄酮类化合物、生物碱等可以协同作用,减少细胞内氧化反应的产物^[25-26]。SOD 是自由基清除剂,它通过将体内的超氧阴离子转化为过氧化氢或过氧化氢酶,并将这类物质转化成无毒物质,从而保护组织免受自由基损伤^[27-28]。百令胶囊中的黄连、黄芩等成分具有免疫调节功能,可以促进 SOD 的表达和分泌,增强其活性^[29-30];并加速超氧阴离子的转化,从而保护细胞免受氧化损伤^[31]。Hcy 与氧化应激有着密切关系,Hcy 可抑制抗氧化酶活性,通过抑制 SOD 的表达和分泌,降低 SOD 活性,导致机体抗氧化能力受损,进而引发氧化应激^[32-33]。百令胶囊中的黄连素等有效成分能够调节 Hcy 的代谢,降低其水平,从而减轻对 SOD 活性的抑制作用^[34-36]。在本研究中,观察组患者在加用百令胶囊治疗后,MDA 和 Hcy 的含量显著低于对照组,同时 SOD 的表达明显高于对照组。以上结果表明百令胶囊可降低 EPD 患者的氧化应激水平。

本研究存在一定局限性,如样本量不够,且缺乏对其他重要临床结局(生存率及生活质量)的随访。综上所述,百令胶囊能明显改善早期 EPD 患者的临床疗效,在肾功能、营养状况、微炎症反应和氧化应激方面具有积极影响,且无明显不良反应,值得在临床推广应用。

参考文献:

- [1] 孙秀娜,李雪梦,王景福,等. 中老年腹膜透析患者肌少症发生率及其相关因素分析[J]. 临床肾脏病杂志, 2023, 23(9): 727-731.
- [2] 张鲁,宋丽,范廷廷,等. 影响腹膜透析患者残余肾功能的多因素分析[J]. 中国地方病防治杂志, 2019, 34(1): 104-106.
- [3] Baralic M, Robajac D, Penezic A, et al. Fibrinogen modification and fibrin formation in patients with an end-stage renal disease subjected to peritoneal dialysis [J]. *Biochemistry*, 2020, 85(8): 947-954.
- [4] Talbot B, Davies S, Burman J, et al. The Point-of-Care Peritoneal Dialysis System Early Evaluation Study (POC-PDEE): a pilot proof-of-principal study of the ellen medical devices point-of-care affordable peritoneal dialysis system [J]. *Perit Dial Int*, 2024; 8968608231209 850.
- [5] 龙利,覃慧群,张继波,等. 替米沙坦对代谢综合征肾损伤患者尿酸代谢及微炎症状态的影响[J]. 医药导报, 2021, 40(6): 786-791.
- [6] Perl J, Teitelbaum I, Quinn R R. Of peritoneal dialysis access and home dialysis accessibility [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2024, 35(1): 3-5.
- [7] 魏华,王佳丽,杨玉霞. 百令胶囊对慢性肾衰竭腹膜透析患者营养状况及微炎症状态的影响[J]. 陕西中医, 2019, 40(6): 764-766.
- [8] 沈金峰,胡芳,胡良伟,等. 肾衰宁胶囊联合百令胶囊对维持性腹膜透析患者临床疗效及生活质量影响[J]. 时珍国医国药, 2021, 32(1): 110-112.
- [9] 陈香美,倪兆慧,刘玉宁,等. 慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南[J]. 中国中西医结合杂志, 2015, 35(9): 1029-1033.
- [10] Kalantar-Zadeh K, Kleiner M, Dunne E, et al. A modified quantitative subjective global assessment of nutrition for dialysis patients [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 1999, 14(7): 1732-1738.
- [11] 孙晓红,胡芳. 患者自评-主观全面评定量表在胃肠恶性肿瘤患者营养筛查中的应用调查[J]. 中国全科医学, 2014, 17(14): 1643-1645.
- [12] 朱华生,喻国安. 百令胶囊对慢性肾功能衰竭腹膜透析患者机体微炎症反应及营养状态的影响[J]. 中国医学创新, 2020, 17(24): 70-73.
- [13] 吴若曦,李佳琦,范国荣,等. 百令胶囊联合左卡尼汀改善腹膜透析患者微炎症及营养不良状态的 Meta 分析 [J]. 中药新药与临床药理, 2022, 33(12): 1716-1723.
- [14] 李建中,徐德宇,周玲,等. 腹腔白介素 36 对持续不卧床腹膜透析患者腹膜溶质转运特性和预后的影响 [J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2021, 41(11):

- 1632-1637.
- [15] Guzmán A, Hernández-Coronado C G, Gutiérrez C G, et al. The vascular endothelial growth factor (VEGF) system as a key regulator of ovarian follicle angiogenesis and growth[J]. *Mol Reprod Dev*, 2023, 90(4): 201-217.
- [16] 李佳武, 秦 凤, 宋生琴, 等. 基于 NLRP3/IL-1 β /TGF- β 1 通路探讨低氧环境下红景天苷对糖尿病肾病大鼠足细胞焦亡损伤的拮抗效应[J]. *中国全科医学*, 2024, 27(21): 2617-2622.
- [17] 周 姝, 董义军, 白 冰, 等. 尿毒清颗粒结合复方 α -酮酸片对慢性肾衰竭肾功能及血清炎症因子的影响[J]. *中华中医药学刊*, 2020, 38(11): 74-77.
- [18] Amoli M M, Khatami F, Arzaghi S M, et al. Over-expression of TGF- β 1 gene in medication free Schizophrenia[J]. *Psychoneuroendocrinology*, 2019, 99: 265-270.
- [19] 沈金峰, 胡良伟, 胡 芳, 等. 肾衰方对 CKD 患者肾性贫血及炎症、铁代谢的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2024, 44(2): 335-338.
- [20] 谢应业, 陈 丽, 谢 娜, 等. 腹膜透析患者营养状况与衰弱的横断面研究[J]. *暨南大学学报(自然科学与医学版)*, 2021, 42(4): 384-389.
- [21] 倪约翰, 马伟明, 谷红苹, 等. 肾衰宁胶囊联合百令胶囊治疗慢性肾衰竭伴血液透析疗效及对肾功能指标的影响[J]. *中华中医药学刊*, 2020, 38(1): 236-239.
- [22] 黄 伟, 饶克琅, 晏子友, 等. 肾衰方对 CKD3-5 期非透析患者肾性贫血及微炎症状态的影响[J]. *时珍国医国药*, 2023, 34(6): 1397-1399.
- [23] 朱艺霞, 王明虹, 谢薇薇, 等. 瑞马唑仑对腹腔镜胆囊切除术病人血清丙二醛、超氧化物歧化酶和谷胱甘肽过氧化物酶水平的影响[J]. *临床外科杂志*, 2023, 31(10): 982-985.
- [24] Bialek M, Czauderna M, Zaworski K, et al. Dietary carnosic acid and seleno-compounds change concentrations of fatty acids, cholesterol, tocopherols and malondialdehyde in fat and heart of lambs[J]. *Anim Nutr*, 2021, 7(3): 812-822.
- [25] 黄罗仪, 翁约约, 黄旭慧, 等. 车前草中黄酮类成分结构和性质的理论研究[J]. *高等学校化学学报*, 2021, 42(9): 2752-2765.
- [26] 陈 阳, 马嘉仪, 张健榕, 等. 黄连中生物碱类成分抗溃疡性结肠炎的作用机制研究进展[J]. *南京中医药大学学报*, 2023, 39(12): 1260-1266.
- [27] 李 享, 石家愿, 邱 爽, 等. SOD1 抑制与活性氧信号转导的调控[J]. *化学进展*, 2018, 30(10): 1475-1486.
- [28] Kono Y. Reprint of: generation of superoxide radical during autoxidation of hydroxylamine and an assay for superoxide dismutase [J]. *Arch Biochem Biophys*, 2022, 726: 109247.
- [29] 王晗毓, 杨沅浩, 张 潇, 等. 莲心碱可减轻 LPS 诱导的小鼠脓毒症模型中脾脏组织炎症和氧化应激反应(英文)[J]. *浙江大学科学学报-理学 B(生物医学与生物技术)*, 2023, 24(2): 185-194.
- [30] 庞晓军, 唐丰曼, 黎东旺, 等. 黄芩苷对环孢素致免疫功能低下小鼠免疫功能的影响[J]. *中国新药与临床杂志*, 2023, 42(1): 37-41.
- [31] 吴若琳, 黄裕鸿, 王天琦, 等. 野黄芩素通过促进胆固醇外流途径抑制巨噬细胞泡沫化的作用机制[J]. *中国药理学通报*, 2023, 39(12): 2266-2273.
- [32] 贾杰芳, 刘玉美, 杨文东, 等. 原发性高血压并发颈动脉粥样硬化患者血清 HCY 水平与氧化应激的关系[J]. *山东医药*, 2017, 57(10): 80-81.
- [33] Ma S, Lu G, Zhang Q, et al. Extracellular-superoxide dismutase DNA methylation promotes oxidative stress in homocysteine-induced atherosclerosis[J]. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)*, 2022, 54(9): 1222-1233.
- [34] 张 韫, 赵宗江, 李 平, 等. 黄连素对 2 型糖尿病大鼠肝脏 Nrf2 介导的氧化应激反应的影响[J]. *中华中医药杂志*, 2020, 35(1): 150-154.
- [35] 叶爱丽, 赵红霞, 龚利亚. 黄连素联合甲钴胺治疗初诊 2 型糖尿病周围神经病变疗效及对血 Hcy 和 hs-CRP 水平的影响[J]. *浙江中西医结合杂志*, 2015, 25(6): 564-566.
- [36] 郑 霄, 周 涛, 张 艳, 等. 阳离子铝酞菁-血卟啉单甲醚缔合物荧光探针对黄连素的特异性响应及其应用[J]. *光谱学与光谱分析*, 2020, 40(3): 817-823.

[收稿日期 2023-12-26]