

# 豆茶决明对小鼠 $\text{CCl}_4$ 和乙醇急性肝损伤的保护作用

张玥<sup>1</sup>, 杨楚枫<sup>1</sup>, 杨洋<sup>1</sup>, 王丹<sup>2\*</sup>, 张秋华<sup>1\*</sup>

(1. 辽宁中医药大学, 沈阳 110032; 2. 辽宁医学院, 辽宁锦州 121001)

**[摘要]** **目的:** 探讨豆茶决明对小鼠四氯化碳 ( $\text{CCl}_4$ ) 和乙醇急性肝损伤的保护作用。**方法:** 将 60 只小鼠随机分为 6 组, 即正常组、模型组、豆茶决明给药高、中、低剂量组 ( $0.9, 0.6, 0.3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )、联苯双酯组 ( $0.15 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), 每组 10 只, 除正常组外, 其余各组分别用  $\text{CCl}_4$ , 乙醇对小鼠造成急性肝损伤模型, 造模成功后, 每天 *ig* 给药 1 次, 连续给药 3 d, 观察肝损伤小鼠血清中丙氨酸氨基转移酶 (ALT) 和天门冬氨酸氨基转移酶 (AST) 的变化, 测定肝脏指数及肝组织中丙二醛 (MDA) 含量、超氧化物歧化酶 (SOD) 活性、谷胱甘肽 (GSH) 水平, 并对肝组织进行常规 HE 染色, 进行组织病理学检查。**结果:** 与正常组比较, 模型组急性肝损伤小鼠肝脏指数, ALT, AST, MDA 水平明显升高 ( $P < 0.01$ ), SOD, GSH 水平明显降低 ( $P < 0.01$ ); 与模型组比较, 豆茶决明给药高、中、低剂量组及联苯双酯组明显降低急性肝损伤小鼠肝脏指数, ALT, AST, MDA 水平 ( $P < 0.05$ ), 明显升高 SOD, GSH 水平 ( $P < 0.05$ )。病理观察显示, 模型组小鼠肝细胞排列层次紊乱, 细胞核溶解、固缩, 细胞结构变形现象明显, 各给药组上述病理变化均有明显减轻, 肝细胞肿胀度下降。**结论:** 豆茶决明对  $\text{CCl}_4$  和乙醇所致的小鼠急性肝损伤有一定的保护作用。

**[关键词]** 豆茶决明; 四氯化碳; 乙醇; 急性肝损伤

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)10-0137-04

**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfjx.2015100137

## Protective Effect of *Cassia nomame* Against Acute Liver Injury Induced by $\text{CCl}_4$ and Ethanol in Mice

ZHANG Yue<sup>1</sup>, YANG Chu-feng<sup>1</sup>, YANG Yang<sup>1</sup>, WANG Dan<sup>2\*</sup>, ZHANG Qiu-hua<sup>1\*</sup> (1. Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang 110032, China; 2. Liaoning Medical University, Jinzhou 121001, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the protective effects of *Cassia nomame* against acute liver injury induced by carbon tetrachloride ( $\text{CCl}_4$ ) and ethanol in mice. **Method:** Sixty mice were randomly divided into six groups: the control group, the model group, the high-, medium-, low-dose *C. nomame* groups ( $0.9, 0.6, 0.3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), and the bifendate group ( $0.15 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). The mouse models of acute liver injury were established by  $\text{CCl}_4$  and ethanol. After intragastrical administration of the corresponding medicines once daily for 3 days, the effects on serum alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST), the liver index, the contents of malonaldehyde (MDA), the activities of superoxide dismutase (SOD), the levels of glutathione (GSH) in liver tissues were measured. The protective effects on liver tissues were evaluated by using microscopic examination of hematoxylin-eosin (HE) staining. **Result:** Compared with the normal group, the levels of ALT, AST, MDA and the liver index increased, levels of SOD and GSH decreased in the model group ( $P < 0.01$ ). Compared with model group, the levels of ALT, AST, MDA and the liver index decreased, levels of SOD and GSH increased in the *C. nomame* groups ( $P < 0.05$ ). Moreover, the alleviated pathological changes in liver tissues were observed in the *C. nomame* groups. **Conclusion:** *C. nomame* showed a protective effect against acute liver injury induced by  $\text{CCl}_4$  and ethanol in mice.

**[Key words]** *Cassia nomame*; carbon tetrachloride; ethanol; acute liver injury

**[收稿日期]** 20141010(007)

**[基金项目]** 辽宁省科技厅项目(2011410001)

**[第一作者]** 张玥, 在读硕士, 主管中药师, 从事中药药理学研究, Tel: 13842059942, E-mail: joy1321@163.com

**[通讯作者]** \*王丹, 博士, 讲师, 从事中药治疗眼科疾病、中药治疗内分泌疾病和中药抗衰老研究, Tel: 13840462411, E-mail: wanganan1997@163.com; \*张秋华, 博士, 教授, 从事中药治疗内分泌疾病、中药抗衰老和中药毒理学研究, Tel: 13998209623, E-mail: zqhjxy@163.com

肝脏是人体最大的实质性脏器,其解毒和吞噬功能对机体有重要的保护作用。肝细胞损伤是各种类型的肝脏疾病共同的病理基础。类固醇和疫苗已用于治疗肝脏疾病,然而它们的严重的副作用限制了它们的应用<sup>[1]</sup>。所以寻找安全有效的肝脏保护的药物是非常重要的。天然产品是发展新药结构重要来源,因为比合成的药物有更小的副作用<sup>[1]</sup>。很多植物中因含有多酚被认为是潜在的肝脏保护剂<sup>[2]</sup>。豆茶决明系决明属植物,在我国不仅种类多,而且分布广,产量大<sup>[3]</sup>,含有蒽醌、黄酮(含木犀草素及其多酚)、黄烷醇等化合物,本属植物多具有降压、降脂、保肝和抑菌等多方面的功能<sup>[4]</sup>。笔者的研究表明豆茶决明具有促进小肠运动、利尿、抗炎的药理作用<sup>[5]</sup>,为进一步开发利用这种中草药,为其应用提供药理学依据,本实验采用 CCl<sub>4</sub> 及乙醇造成小鼠急性肝损伤模型,探讨豆茶决明对肝损伤的保护作用。

## 1 材料

**1.1 动物** 昆明种小鼠,体重(20±2)g,雌雄兼用,购于辽宁长生生物技术有限公司,动物合格证号 SCXK(辽)2010-0001。

**1.2 药物及试剂** 豆茶决明采摘于辽宁省宽甸等地,经辽宁省食品药品检验所王维宁副教授鉴定为豆茶决明 *Cassia nomame* 干燥全草,由辽宁中医药大学药理教研室自行煎制。豆茶决明煎煮方法:将豆茶决明粉碎,加10倍量水,加热煮沸后继续煎煮30min,煎煮2次,合并浓缩提取液为豆茶决明高剂量浓度,再分别稀释3,9倍作为豆茶决明中、低剂量浓度。联苯双酯滴丸(浙江医药股份有限公司新昌制药厂,批号130701),四氯化碳(国药集团化学试剂有限公司,批号20131102),乙醇(国药集团化学试剂有限公司,批号20131005);丙氨酸氨基转移酶试剂盒(GOT/AST,批号20140312),天门冬氨酸氨基转移酶试剂盒(GPT/ALT,批号20140315),丙二醛试剂盒(MDA,批号20140305),超氧化物歧化酶试剂盒(SOD,批号20140325),谷胱甘肽试剂盒(GSH,批号20140418),均由南京建成生物工程研究所提供。

**1.3 仪器** RM2245型石蜡切片机(德国徕卡公司),BX51型显微镜(日本Olympus公司),TDL-16C型离心机(上海安亭科学仪器厂),SpectraMax M2型酶标仪(美国分子仪器公司)。

## 2 方法

**2.1 豆茶决明对 CCl<sub>4</sub> 所致小鼠急性肝损伤的保护**

作用

**2.1.1 分组、给药与造模** 小鼠60只,随机分成6组,每组10只,即正常组、模型组、豆茶决明高、中、低剂量组(0.9,0.6,0.3g·kg<sup>-1</sup>)、联苯双酯组(0.15g·kg<sup>-1</sup>)<sup>[6-7]</sup>。豆茶决明给药组及联苯双酯组每天按0.02mL·g<sup>-1</sup>ig给药,正常组及CCl<sub>4</sub>模型组每天ig给予相同体积的蒸馏水。每天给药1次,连续给药3d。末次给药1h后,除正常组外,每组分别ip0.1%CCl<sub>4</sub>大豆油溶液,给药体积0.01mL·g<sup>-1</sup>,造成急性小鼠肝损伤,正常组ip相同体积的食用大豆油。

**2.1.2 指标测定** 禁食不禁水16h后动物称重,摘眼球取血,处死动物,取肝脏并称重。测定肝脏指数,按试剂盒说明书测定血清中ALT,AST活性,并取肝脏右小叶,用10%甲醛溶液固定,石蜡包埋切片,做常规HE染色,光镜下进行组织病理学检查。按说明书测定肝组织中MDA,GSH含量和SOD活性。

**2.2 豆茶决明对乙醇所致小鼠急性肝损伤的保护作用**

**2.2.1 动物分组及给药** 同2.1.1项。

**2.2.2 动物造模** 末次给药1h后,除正常组外,每组分别ig50%乙醇,给药体积0.012mL·g<sup>-1</sup>(相当于乙醇4.8g·kg<sup>-1</sup>),正常组ig给予相同体积的蒸馏水。

**2.2.3 指标测定** 各组小鼠禁食不禁水,16h后称重,摘眼球取血,处死动物,取肝脏并称重。测定肝脏指数,按试剂盒说明书测定血清中ALT,AST活性,并取肝脏右小叶,用10%甲醛溶液固定,石蜡包埋切片,做常规HE染色,光镜下进行组织病理学检查。按试剂盒说明书测定肝组织中MDA,GSH含量和SOD活性。

**2.3 统计学分析** 采用SPSS 13.0软件进行统计学处理,数据结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示,单因素方差分析判断总体显著性差异,组间比较采用LSD分析统计学差异,以P<0.05为差异具有统计学意义。

## 3 结果

**3.1 对 CCl<sub>4</sub> 和乙醇所致急性肝损伤小鼠肝脏指数的影响** 与正常组比较,CCl<sub>4</sub>及乙醇模型组肝脏指数明显升高(P<0.01);与模型组比较,豆茶决明高、中、低剂量、联苯双酯组均能明显降低肝损伤小鼠的肝脏指数(P<0.05)。见表1。

**3.2 对 CCl<sub>4</sub> 和乙醇所致急性肝损伤小鼠血清中 ALT 及 AST 的影响** 与正常组比较,CCl<sub>4</sub>及乙醇模

表 1 豆茶决明对 CCl<sub>4</sub>、乙醇致肝损伤小鼠肝脏指数的影响 ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 10$ )

Table 1 Effects of *Cassia nomame* on liver index in CCl<sub>4</sub> and ethanol induced liver injury in mice ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 10$ )

组别	剂量 /g·kg <sup>-1</sup>	肝脏指数/%	
		CCl <sub>4</sub> 致肝损伤	乙醇致肝损伤
正常	-	4.80 ± 0.28	4.67 ± 0.39
模型	-	6.33 ± 0.70 <sup>1)</sup>	6.27 ± 0.68 <sup>1)</sup>
豆茶决明	0.9	5.35 ± 0.36 <sup>2)</sup>	5.14 ± 0.36 <sup>2)</sup>
	0.6	5.07 ± 0.37 <sup>2)</sup>	4.97 ± 0.36 <sup>2)</sup>
	0.3	5.16 ± 0.34 <sup>2)</sup>	5.35 ± 0.25 <sup>2)</sup>
联苯双酯	0.15	4.93 ± 0.34 <sup>2)</sup>	4.86 ± 0.32 <sup>2)</sup>

注:与正常组比较<sup>1)</sup>  $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>2)</sup>  $P < 0.05$  (表 2~3 同)。

表 2 豆茶决明对 CCl<sub>4</sub>、乙醇所致急性肝损伤小鼠血清中 ALT 及 AST 的影响 ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 10$ )

Table 2 Effects of *Cassia nomame* on ALT and AST in CCl<sub>4</sub> and ethanol induced acute liver injury in mice serum ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 10$ )

组别	剂量 /g·kg <sup>-1</sup>	CCl <sub>4</sub> 致肝损伤		乙醇致肝损伤	
		ALT/U·L <sup>-1</sup>	AST/U·L <sup>-1</sup>	ALT/U·L <sup>-1</sup>	AST/U·L <sup>-1</sup>
正常	-	75.94 ± 13.08	45.01 ± 9.16	73.73 ± 17.57	47.14 ± 8.30
模型	-	102.60 ± 14.54 <sup>1)</sup>	71.13 ± 14.19 <sup>1)</sup>	100.28 ± 13.68 <sup>1)</sup>	70.28 ± 11.10 <sup>1)</sup>
豆茶决明	0.9	80.55 ± 10.34 <sup>2)</sup>	52.54 ± 10.26 <sup>2)</sup>	80.68 ± 8.93 <sup>2)</sup>	49.59 ± 8.91 <sup>2)</sup>
	0.6	78.61 ± 12.78 <sup>2)</sup>	51.78 ± 10.00 <sup>2)</sup>	76.77 ± 9.22 <sup>2)</sup>	51.92 ± 10.65 <sup>2)</sup>
	0.3	83.44 ± 12.02 <sup>2)</sup>	56.92 ± 8.51 <sup>2)</sup>	84.26 ± 15.46 <sup>2)</sup>	57.57 ± 9.66 <sup>2)</sup>
联苯双酯	0.15	79.83 ± 11.33 <sup>2)</sup>	52.53 ± 10.81 <sup>2)</sup>	79.62 ± 9.27 <sup>2)</sup>	50.35 ± 11.31 <sup>2)</sup>

表 3 豆茶决明对 CCl<sub>4</sub>、乙醇所致急性肝损伤小鼠肝组织中 MDA、SOD、GSH 的影响 ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 10$ )

Table 3 Effects of *Cassia nomame* on MDA, SOD, GSH in CCl<sub>4</sub> and ethanol induced acute liver injury in mice liver tissue ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 10$ )

组别	剂量 /g·kg <sup>-1</sup>	CCl <sub>4</sub> 致肝损伤			乙醇致肝损伤		
		GSH/μmol·g <sup>-1</sup>	SOD/U·mg <sup>-1</sup>	MDA/μmol·g <sup>-1</sup>	GSH/μmol·g <sup>-1</sup>	SOD/U·mg <sup>-1</sup>	MDA/μmol·g <sup>-1</sup>
正常	-	23.17 ± 3.50	252.72 ± 29.92	1.98 ± 0.08	25.58 ± 4.31	251.30 ± 27.27	1.89 ± 0.10
模型	-	12.66 ± 2.10 <sup>1)</sup>	187.59 ± 36.42 <sup>1)</sup>	3.49 ± 0.38 <sup>1)</sup>	12.79 ± 1.98 <sup>1)</sup>	194.70 ± 38.92 <sup>1)</sup>	3.43 ± 0.13 <sup>1)</sup>
豆茶决明	0.9	19.71 ± 3.26 <sup>2)</sup>	237.42 ± 28.67 <sup>2)</sup>	2.53 ± 0.16 <sup>2)</sup>	20.75 ± 3.13 <sup>2)</sup>	232.08 ± 31.38 <sup>2)</sup>	2.26 ± 0.12 <sup>2)</sup>
	0.6	17.57 ± 3.48 <sup>2)</sup>	233.15 ± 37.83 <sup>2)</sup>	2.29 ± 0.11 <sup>2)</sup>	19.62 ± 3.37 <sup>2)</sup>	238.49 ± 31.35 <sup>2)</sup>	2.47 ± 0.14 <sup>2)</sup>
	0.3	16.08 ± 2.76 <sup>2)</sup>	219.98 ± 39.77 <sup>2)</sup>	2.70 ± 0.14 <sup>2)</sup>	16.29 ± 3.02 <sup>2)</sup>	230.66 ± 28.91 <sup>2)</sup>	2.62 ± 0.12 <sup>2)</sup>
联苯双酯	0.15	15.88 ± 2.61 <sup>2)</sup>	221.40 ± 40.44 <sup>2)</sup>	2.59 ± 0.16 <sup>2)</sup>	18.21 ± 3.63 <sup>2)</sup>	240.27 ± 29.08 <sup>2)</sup>	2.53 ± 0.22 <sup>2)</sup>

3.4 对 CCl<sub>4</sub>、乙醇所致急性肝损伤小鼠肝组织病理变化的影响 对肝组织进行 HE 染色,在显微镜下观察显示,正常组小鼠肝细胞以中央静脉为中心呈放射状排列,细胞排列整齐,形态结构清晰,核膜完整,核仁清晰可见;模型组小鼠肝细胞呈现明显病理学改变,肝细胞排列层次紊乱,细胞核溶解、固缩,细胞结构变形现象明显;各给药组、阳性药组上述病理变化均有明显减轻,肝细胞肿胀度下降。见图 1,2。

#### 4 讨论

CCl<sub>4</sub> 模型是肝损伤的经典模型,能准确反映肝细胞的功能、代谢及形态学变化,重复性好。关于 CCl<sub>4</sub> 的肝脏毒性作用机制,研究较多,存在多种意见,但都一致公认,氧自由基的形成及引发的链式脂质过氧化反应是其主要机制。

型组血清中 ALT 及 AST 的活性明显升高 ( $P < 0.01$ ),表明 CCl<sub>4</sub> 及乙醇所致的小鼠急性肝损伤模型造模成功;与模型组比较,豆茶决明高、中、低剂量组、联苯双酯组均能显著降低肝损伤小鼠血清中 ALT、AST 的活性 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

3.3 对急性肝损伤小鼠肝组织中 MDA、GSH、SOD 的影响 与正常组比较,CCl<sub>4</sub> 和乙醇模型组的小鼠肝组织中的 MDA 含量显著增高 ( $P < 0.01$ ),SOD、GSH 活性显著下降 ( $P < 0.01$ );与模型组比较,豆茶决明各剂量组、联苯双酯组的小鼠肝组织中的 MDA 含量都明显降低 ( $P < 0.05$ ),SOD、GSH 活性都明显升高 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

乙醇进入体内后主要经肝细胞中的乙醇脱氢酶 (ADH) 代谢为乙醛,再经乙醛脱氢酶 (ALDH) 代谢为乙酸。乙醇代谢的过程中,增加呼吸链中传递的电子流,导致了活性氧 (ROS) 过度产生。同时,乙醇在体内的蓄积,激活了细胞色素 P450,尤其是 CYP2E1,使反应性氧中间产物和脂质过氧化终产物形成增多,从而介导自由基脂质过氧化引起肝损伤<sup>[8]</sup>。

AST、ALT 水平高低可以反映肝细胞损伤程度,可作为早期肝损伤的指标<sup>[9]</sup>。谷胱甘肽过氧化氢酶 (GSH-Px) 是机体内广泛存在的一种重要的催化过氧化氢分解的酶。它特异的催化还原型谷胱甘肽 (GSH) 对过氧化氢的还原反应,可以起到保护细胞膜结构和功能完整的作用<sup>[10]</sup>。SOD 是生物体内

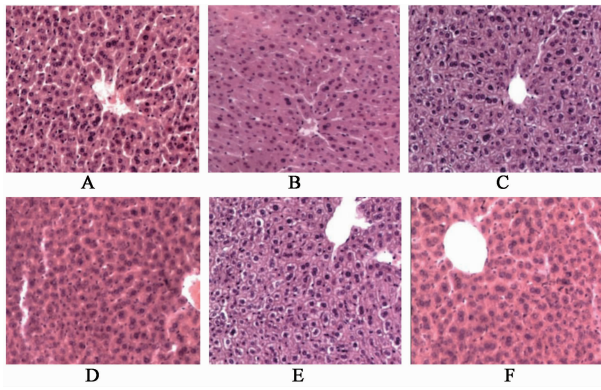


图 1 豆茶决明对  $\text{CCl}_4$  所致急性肝损伤小鼠肝组织病理变化的影响 (HE,  $\times 200$ )

Fig.1 Effects of *Cassia nomame* on liver tissue in  $\text{CCl}_4$  induced acute liver injury pathological changes in mice (HE,  $\times 200$ )

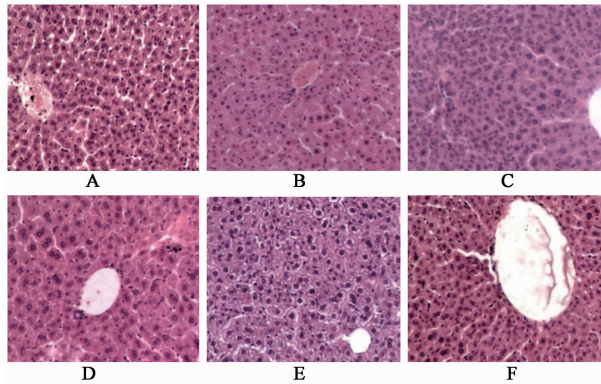


图 2 豆茶决明对乙醇所致急性肝损伤小鼠肝组织病理变化的影响 (HE,  $\times 200$ )

Fig.2 Effects of *Cassia nomame* on liver tissue in ethanol induced acute liver injury pathological changes in mice (HE,  $\times 200$ )

清除自由基的首要物质,它可平衡氧自由基对细胞造成的损害,并及时修复受损细胞,复原因自由基造成的对细胞的伤害<sup>[11]</sup>。MDA 为脂质过氧化的最终产物,可严重破坏细胞膜结构,导致细胞肿胀、坏死,MDA 的含量可反映脂质过氧化的程度,间接反映细胞的损伤程度<sup>[12]</sup>。

本实验结果表明豆茶决明能降低肝损伤小鼠血清中的 ALT,AST 活性,对肝脏病理改变与血清转氨酶影响是一致的,初步药效学证明豆茶决明对  $\text{CCl}_4$  和乙醇所致的小鼠急性肝损伤有一定的保护作用。豆茶决明中含有黄酮类成分,而黄酮类成分是天然活性物质,黄酮类化合物多数具有消炎抑菌、降血脂、止咳化痰、抗氧化和保肝护肝等作用。黄酮类化合物主要是通过抗炎,提高肝脏组织抗氧化水平,消除自由基等作用保护肝脏<sup>[13]</sup>。预先给予豆茶决明,

可不同程度地降低由于  $\text{CCl}_4$  和乙醇所致小鼠急性肝损伤肝组织中脂质过氧化反应产物 MDA 含量,提示豆茶决明的保肝作用机制与抗脂质过氧化反应有关。另外,豆茶决明还可以显著提高肝损伤小鼠肝组织中 SOD 活性,减少 GSH 耗竭水平,说明豆茶决明作为一种抗氧化剂,可以从抗氧化酶及非酶抗氧化剂 2 个方面来提高机体的抗氧化能力,提示豆茶决明的保肝作用机制与抗氧化功能有关。但其中的黄酮类成分是否是抗肝损伤的主要活性成分,其抗氧化、抗自由基的作用环节有待进一步研究。

#### 【参考文献】

- [1] Srivastava A I, Shivanandappa T. Hepatoprotective effect of the aqueous extract of the roots of *Decalepis hamiltonii* against ethanol-induced oxidative stress in rats[J]. Hepatol Res, 2006, 35(4):267-275.
- [2] Williamson E M. Synergy and other interactions in phytochemicals [J]. Phytochemistry, 2001, 8(5):401-409.
- [3] 张铁军. 决明子的研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 1995, 7(3):69-74.
- [4] 张景, 王涛, 张春枝. 决明子中蒽醌类物质的提取和 TLC 检测[J]. 大连轻工业学院学报, 2006, 25(1):43-46.
- [5] WANG Dan, WANG Wei Ning, QI Bao Chan, et al. Effect of cassia nomame on small intestine movement, diuresis, and anti-inflammation in rats[J]. CHM, 2013, 5(4):260-263.
- [6] 覃文慧, 杨柯, 曾春晖, 等. 五眼果对小鼠急性肝损伤保护作用的实验研究[J]. 广西中医药, 2010, 33(3):174-175.
- [7] 王强, 吴荣进, 余念星, 等. 排毒护肝颗粒对实验性肝损伤的保护作用的研究[J]. 江西医药, 2013, 48(10):868-871.
- [8] 牛艳芬, 赵彤, 曾涛, 等. 决明子提取物对小鼠酒精性肝损伤保护作用的研究[J]. 毒理学杂志, 2010, 24(1):58-61.
- [9] 屈胜胜, 张建军, 张艳霞, 等. 巴西莓对大鼠慢性酒精性肝损伤的保护作用及对炎性细胞因子的影响[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(24):4869-4872.
- [10] 白山岭, 胡爱萍, 刘建忠, 等. 益气解毒方对小鼠免疫性肝损伤的保护作用[J]. 中华中医药学刊, 2014, 32(6):1445-1447.
- [11] 林庆斌, 廖升荣, 熊亚红, 等. 超氧化物歧化酶(SOD)的研究和应用进展[J]. 化学世界, 2006, 47(6):378-381.
- [12] Masalk P D, Abhang S A. Oxidative stress and antioxidant status in patients with alcoholic liver disease [J]. Clin Chim Acta, 2005, 355(1/2):61-65.
- [13] 毛颖婕, 徐彭, 刘清华, 等. 肝损伤的中药治疗研究进展[J]. 江西中医学院学报, 2011, 23(1):91-94.

【责任编辑 周冰冰】