

李冬梅, 李志阳, 杨君, 等. 筋菜提取物对酒精性肝损伤大鼠的保护作用 [J]. 食品工业科技, 2021, 42(18): 380–386. doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2021010238

LI Dongmei, LI Zhiyang, YANG Jun, et al. Protective Effect of *Acanthopanax trifoliatum* Extract on Rats with Alcoholic Liver Injury[J]. Science and Technology of Food Industry, 2021, 42(18): 380–386. (in Chinese with English abstract). doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2021010238

· 营养与保健 ·

筋菜提取物对酒精性肝损伤大鼠的保护作用

李冬梅, 李志阳, 杨君, 郝志明, 杨洁, 林春华*

(广东农工商职业技术学院热带农林学院, 广东广州 510503)

摘要:目的: 探讨筋菜不同提取物的解酒护肝作用, 为筋菜解酒护肝功能食品的研发提供依据。方法: 建立白酒灌胃大鼠致酒精肝损伤模型, 考察筋菜醇提物和水提物对大鼠酒精耐受、睡眠和醒酒时间的影响, 检测大鼠血液中乙醇质量浓度、血清中谷丙转氨酶 (ALT)、谷草转氨酶 (AST) 活性, 以及大鼠肝脏组织中乙醇脱氢酶 (ADH)、乙醛脱氢酶 (ALDH)、超氧化物歧化酶 (SOD) 活性及谷胱甘肽 (GSH)、丙二醛 (MDA) 含量, 切片镜检肝细胞形态变化。结果: 与酒精模型组比较, 除水提物低剂量组对醉酒时间无显著变化 ($P>0.05$) 外, 筋菜提取物各剂量组均可显著延长酒精耐受时间, 并缩短睡眠、醒酒时间 ($P<0.05$, $P<0.01$); 筋菜提取物均可显著降低血清中乙醇含量 ($P<0.01$); 除水提低剂量组 AST 活力无显著变化外 ($P>0.05$), 筋菜提取物各剂量组均能显著抑制酒精引起的大鼠血清 ALT 和 AST 活性升高 ($P<0.05$); 极显著增加肝脏组织中 ADH、ALDH、SOD 活力和 GSH 含量 ($P<0.01$), 降低 MDA 含量 ($P<0.01$); 肝细胞镜检结果显示, 筋菜提取物均能在一定程度上减轻酒精导致的肝细胞变性程度。结论: 筋菜醇提物、水提物均具有较好的防醉酒和解酒护肝作用, 比较而言, 醇提物效果优于水提物。

关键词: 筋菜, 醇提物, 水提物, 酒精性肝损伤, 大鼠, 解酒护肝

中图分类号: TS201.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2021)18-0380-07

DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2021010238



本文网刊:

Protective Effect of *Acanthopanax trifoliatum* Extract on Rats with Alcoholic Liver Injury

LI Dongmei, LI Zhiyang, YANG Jun, HAO Zhiming, YANG Jie, LIN Chunhua*

(Institute of Tropical Agriculture and Forestry, Guangdong AIB Polytechnic College, Guangzhou 510503, China)

Abstract: Objective: To explore the hepatoprotective effects of different extracts of *Acanthopanax trifoliatum*, and provide a basis for the research and development of *Acanthopanax trifoliatum* anti-alcohol and liver-protecting functional foods. Method: Rats were fed by liquor (56% ethanol) to induce acute liver injury models, to study the effects of alcohol extract and water extract of *Acanthopanax trifoliatum* on the alcohol tolerance, sleep and sober time of rats. The concentration of ethanol in blood and the activities of ALT & AST in serum, activities of ADH, ALDH, SOD and contents of GSH and MDA in rat liver tissue were measured, and the changes of liver cell morphology by slice microscopic examination was observed. Results: Compared with the alcohol model group, except for the low-dose water extract group, there was no significant change in the drunken time ($P>0.05$), the various doses extract significantly prolonged the alcohol tolerance time and shortened the sleep and sober time ($P<0.05$, $P<0.01$); the various doses extract significantly reduced the ethanol mass concentration ($P<0.01$); except for the low-dose water extract group, there was no significant change in AST activity ($P>0.05$), all dose groups of extract could significantly inhibit the increase in rat serum ALT and AST activities caused by alcohol ($P<0.05$); all extracts significantly increased the activity of ADH, ALDH, SOD and GSH content in liver tissues ($P<0.01$), and reduced the content of MDA in liver tissues ($P<0.01$). The results of hepatocyte microscopy showed that all extracts could reduce the degree of liver cell degeneration caused by alcohol to a certain extent. Conclusion: Both the

收稿日期: 2021-02-01

基金项目: 广州市科技局科研项目 (201904010283); 广东省南亚热带休闲农业工程技术研究中心资助项目 (粤科函产学研字 [2017] 1649 号)。

作者简介: 李冬梅 (1975-), 女, 硕士, 副教授, 研究方向: 食品加工与安全, E-mail: 1308216802@qq.com。

* 通信作者: 林春华 (1966-), 女, 硕士, 教授, 研究方向: 特色蔬菜种质资源创新利用与休闲农业, E-mail: 442612534@qq.com。

alcoholic and water extracts had good anti-alcoholic and liver-protective effects, in comparison, the alcohol extract was slightly better than the water extract.

Key words: *Acanthopanax trifoliatum*; alcohol extract; water extract; alcoholic liver injury; rat; anti-alcohol and liver-protecting

筋菜, 学名白筋(*Acanthopanax trifoliatum*(L.) Merr.) 又称苦刺(昆明、汕头)、三加皮(邵武、漳州、宁德)、三叶五加(台湾、日本)、鹅掌筋等, 为五加科五加属的攀援灌木, 多生于林缘、灌丛或山坡。筋菜主要分布于我国华南、西南、华中等地区, 在马来西亚、新加坡、印度、日本等地也存在^[1]。筋菜不仅作为民间常用草药, 也是一种营养和保健价值都很高的野生蔬菜, 据《本草纲目》记载, 筋菜具有“解百毒”之称, 可清热排毒、消暑解渴、解烟酒, 具“久服轻身耐老”独特食疗功效^[2]。因此是药膳两用蔬菜, 是开发功能食品的理想原料, 且安全无毒^[3-5]。现代医学和食品营养学研究表明, 筋菜的化学成分包括黄酮、酚酸、多糖、萜类、皂苷、挥发油等多种类型化合物, 具有抗炎镇痛抗疲劳^[6-7]、抑菌美白^[8]、降血糖^[9-10]、抗癌^[11-12]、抗氧化^[13]等多种活性作用和保健功效^[14-15]。

随着饮酒人数及人均酒精消费量的增多, 酒精性肝病的发病率逐年上升, 无论是美国^[16]、芬兰^[17]、韩国^[18]等发达国家还是我国^[19], 酒精性肝病是造成肝硬化的主要病因。酒精性肝病已严重威胁到人类健康, 成为全社会关注的一个重要公共卫生问题^[20]。广东江门市恩平等地盛产筋菜, 十多年前已经开始了人工种植, 2015 年, “恩平筋菜”入选国家农产品地理标志。据当地居民所言, 食用筋菜有解酒和护肝的作用, 但目前尚未有筋菜解酒护肝方面相关的研究报道。

本研究建立白筋致大鼠醉酒模型和大鼠急性酒精肝损伤模型, 探讨筋菜醇提物、水提物的解酒护肝作用, 从防醉酒、加速酒精代谢促解酒、增强机体抗氧化能力和减缓肝组织细胞损伤角度, 研究筋菜对大鼠的解酒护肝作用, 以期为进一步发掘筋菜的保健功能拓宽思路, 也为筋菜解酒护肝保健功能食品的开发奠定理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

筋菜茎叶 2020 年 7 月采于广州市增城区中新镇校区东门试验田, 种苗由广东恩平雪莊筋菜茶厂基地提供, 品种为青梗; 56°红星二锅头 北京红星股份有限公司; SPF 级雄性 SD 大鼠 广东省医学实验中心, 健康 8 周龄、体重 200±20 g 左右, 许可证编号: SCXK(粤)2018-0002; 苏木精 Solarbio 公司; 芦丁、没食子酸、齐墩果酸和葡萄糖标准品 上海源叶生物科技有限公司; 海王牌金樽片 深圳市海王健康科技发展有限公司, 批号 20191205; 谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、乙醇脱氢酶(ADH)、乙醛脱氢酶(ALDH)、总超氧化物歧化酶(T-SOD)、微

量还原型谷胱甘肽(GSH)、丙二醛(MDA)检测试剂盒 南京建成生物工程研究所。

JJ-2 组织粉碎机 常州金坛良友仪器有限公司; 723 可见分光光度计 上海光学仪器一厂; HWS-24 水浴锅 上海一恒科学仪器有限公司; DLSB-5L/10 低温冷却液循环泵 巩义市予华仪器有限责任公司; RV3 旋转蒸发仪 艾卡(广州)仪器设备有限公司; DHG-9123A 电热恒温鼓风干燥箱 上海精其仪器有限公司; H1650R 台式高速冷冻离心机 湖南湘仪离心机仪器有限公司; BPC-250F 恒温培养箱 上海一恒科学仪器有限公司; Tecan Infinite 200 PRO 多功能酶标仪 瑞士 Tecan 公司; JB-P5 包埋机、JB-L5 冻台 武汉俊杰电子有限公司; RM2016 病理切片机 上海徕卡仪器有限公司; KD-P 组织摊片机 浙江省金华市科迪仪器设备有限公司; Donatello 脱水机、Giotto 染色机 意大利 DIAPATH 公司; GFL-230 烤箱 天津市莱玻璃仪器设备有限公司; cks53 显微镜 日本 OLUMPUS 公司。

1.2 实验方法

1.2.1 筋菜提取物的制备

1.2.1.1 醇提物制备 称取经 60 °C 电热恒温鼓风干燥 10 h, 组织粉碎机粉碎后过 100 目筛的筋菜茎叶粉 30 g, 置于圆底烧瓶中, 加入 270 mL 80% 乙醇, 80 °C 水浴回流提取 2 h, 过滤残渣, 重复提取 1 次, 合并滤液, 减压浓缩, 将浓缩液于电热恒温鼓风干燥箱中进行干燥, 得筋菜醇提膏状物。采用分光光度法^[21], 以芦丁作标准品, 测得筋菜醇提物中总黄酮为 470.91 mg/100 g; 采用福林酚法, 以没食子酸为标准品, 测得筋菜醇提物中总酚类为 9.253 g/100 g; 以齐墩果酸为标准品, 测得筋菜醇提取物中总皂苷(以人参皂苷 Re 计)的含量为 910 mg/100 g。

1.2.1.2 水提物制备 称量干燥粉碎后过 100 目筛的筋菜茎叶粉 30 g, 置于圆底烧瓶中, 加入 270 mL 蒸馏水, 80 °C 水浴回流提取 2 h, 过滤残渣, 重复提取 1 次, 合并滤液, 减压浓缩, 将浓缩液于电热恒温鼓风干燥箱中进行干燥, 得筋菜水提膏状物。参照苯酚-硫酸法^[22], 以无水葡萄糖作标准品, 测得筋菜水提物粗多糖为 105.2 mg/g。

1.2.2 大鼠酒精耐受、睡眠和醒酒时间的测定 取 56 只大鼠, 实验前适应性饲养 1 周, 随机分成 8 组, 每组 7 只。8 个组分别是: 酒精模型组、阳性对照组(海王金樽)(0.27 g/kg), 筋菜醇提物低剂量组(0.4 g/kg)、中剂量组(0.8 g/kg)和高剂量组(1.6 g/kg), 筋菜水提物低剂量(0.4 g/kg)、中剂量(0.8 g/kg)和高

剂量组(1.6 g/kg)。

各组大鼠禁食不禁水 12 h,海王金樽组、筋菜提取物组分别按 0.1 mL/10 g 灌胃给予药物和不同浓度筋菜提取物,酒精模型组按照 0.1 mL/10 g 灌胃给予蒸馏水。30 min 后,酒精模型组、阳性对照组、筋菜干预组按 13 mL/kg 体重用 56° 白酒灌胃。记录给酒、给药时间,以及大鼠翻正反射消失时间(以大鼠腹部朝上,背部朝下,如果大鼠能够保持该状态>30 s,说明大鼠的翻正反射消失,即醉酒)和翻正反射恢复时间(经过一段时间,大鼠能够翻身),计算酒精耐受时间(翻正反射消失时间-给酒时间)、睡眠时间(翻正反射恢复时间-翻正反射消失时间)、醒酒时间(翻正反射恢复时间-给酒时间)[23]。

1.2.3 大鼠血液中乙醇浓度和 ALT、AST 活性的测定 另取 56 只大鼠,分组及给受试物同“1.2.2”项,外加空白对照组,从灌胃白酒开始计时,分别在 0.5、1、2、4 h 对大鼠进行眼眶取血,每份血样取 500 μ L 于 10 mL 离心管中,加入 500 μ L 20% 三氯乙酸除蛋白,6000 r/min 离心 5 min,取上清液,采用酸性重铬酸盐氧化法[24]检测血液中乙醇的质量浓度。4 h 眼眶取血,3000 r/min 4 $^{\circ}$ C 离心 5 min,取上清液,按照试剂盒说明书测定 ALT 和 AST 活性。

1.2.4 大鼠肝组织中各项指标的测定 另取 56 只大鼠,分组及给受试物同“1.2.2”项,每天给药 1 次,连续给药 7 d,从给药第 1 d 起,每次给药后 30 min,除

正常对照组灌胃等体积蒸馏水外,其余各组动物均按 13 mL/kg 剂量灌胃 56° 白酒[25]。于第 8 d 处死大鼠,取出肝脏,制备肝组织匀浆,5000 r/min 离心,取上清液,按照试剂盒说明书测 ADH、ALDH 和 SOD 活性及 GSH、MDA 含量,每只大鼠肝组织包埋 1 份样本后做 HE 检测。

1.3 数据处理

采用 SPSS 26.0 统计软件,实验数据结果采用($\bar{x} \pm s$)表示,同一指标组间比较采用单因素方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 筋菜提取物对大鼠酒精耐受、睡眠和醒酒时间的影响

由表 1 可见,与酒精模型组比较,除水提物低剂量组对酒精耐受时间无显著变化($P > 0.05$)外,阳性对照组、筋菜醇提取物各剂量组和筋菜水提取物中、高剂量组均可极显著延长酒精耐受时间,并缩短睡眠、醒酒时间($P < 0.05$, $P < 0.01$)。但醇提取物中剂量、高剂量组和水提取物中剂量、高剂量组对大鼠酒精耐受、睡眠、醒酒时间的影响不存在量效关系,且筋菜醇提取物防醉酒作用优于筋菜水提取物,其原因可能与筋菜醇提取物中含有总黄酮、总多酚、总皂苷等多个解酒护肝功能组分有关。

2.2 筋菜提取物对大鼠血液乙醇含量的影响

如表 2 所示,与模型组比较,阳性对照组、筋菜

表 1 筋菜提取物对大鼠酒精耐受、睡眠和醒酒时间的影响($\bar{x} \pm s$, $n=7$)

Table 1 Effects of *Acanthopanax trifoliatum* extract on the drunkenness, sleep and sobering times of SD rats ($\bar{x} \pm s$, $n=7$)

组别	剂量(g/kg)	酒精耐受时间(min)	睡眠时间(min)	醒酒时间(min)
酒精模型组	—	19.13 $\pm$ 1.74	168.87 $\pm$ 4.74	188.00 $\pm$ 5.89
阳性对照组	0.27	32.59 $\pm$ 2.29 ^{##}	122.70 $\pm$ 7.97 ^{##}	155.29 $\pm$ 6.78 ^{##}
筋菜醇提取物低剂量组	0.4	20.86 $\pm$ 1.64 ^{##}	147.46 $\pm$ 5.40 ^{##}	168.29 $\pm$ 6.32 ^{##}
筋菜醇提取物中剂量组	0.8	29.03 $\pm$ 2.12 ^{##}	131.03 $\pm$ 8.34 ^{##}	159.29 $\pm$ 6.99 ^{##}
筋菜醇提取物高剂量组	1.6	28.50 $\pm$ 2.01 ^{##}	132.36 $\pm$ 5.11 ^{##}	160.86 $\pm$ 5.37 ^{##}
筋菜水提取物低剂量组	0.4	20.06 $\pm$ 1.77	151.94 $\pm$ 5.32 ^{##}	172.00 $\pm$ 5.63 ^{##}
筋菜水提取物中剂量组	0.8	28.63 $\pm$ 2.08 ^{##}	130.94 $\pm$ 4.61 ^{##}	159.57 $\pm$ 5.00 ^{##}
筋菜水提取物高剂量组	1.6	20.53 $\pm$ 1.63 [#]	143.47 $\pm$ 3.97 ^{##}	164.00 $\pm$ 3.06 ^{##}

注:与模型组比较,[#]表示差异显著, $P < 0.05$,^{##}表示差异极显著, $P < 0.01$;表 2 同。

表 2 筋菜提取物对大鼠血液中乙醇含量的影响($\bar{x} \pm s$, $n=7$)

Table 2 Effects of *Acanthopanax trifoliatum* extract on the ethanol content in rat blood ($\bar{x} \pm s$, $n=7$)

组别	乙醇(g/L)			
	0.5 h	1 h	2 h	4 h
酒精模型组	4.58 $\pm$ 0.08	4.55 $\pm$ 0.12	4.52 $\pm$ 0.07	4.39 $\pm$ 0.21
阳性对照组	3.05 $\pm$ 0.03 ^{##}	2.94 $\pm$ 0.08 ^{##}	2.79 $\pm$ 0.09 ^{##}	2.57 $\pm$ 0.06 ^{##}
筋菜醇提取物低剂量组	3.70 $\pm$ 0.12 ^{##}	3.63 $\pm$ 0.15 ^{##}	3.68 $\pm$ 0.08 ^{##}	3.59 $\pm$ 0.07 ^{##}
筋菜醇提取物中剂量组	3.40 $\pm$ 0.06 ^{##}	3.36 $\pm$ 0.07 ^{##}	3.40 $\pm$ 0.10 ^{##}	3.27 $\pm$ 0.07 ^{##}
筋菜醇提取物高剂量组	3.07 $\pm$ 0.08 ^{##}	2.97 $\pm$ 0.11 ^{##}	2.91 $\pm$ 0.10 ^{##}	2.82 $\pm$ 0.06 ^{##}
筋菜水提取物低剂量组	3.87 $\pm$ 0.07 ^{##}	4.05 $\pm$ 0.21 ^{##}	3.82 $\pm$ 0.21 ^{##}	3.75 $\pm$ 0.07 ^{##}
筋菜水提取物中剂量组	3.45 $\pm$ 0.06 ^{##}	3.41 $\pm$ 0.11 ^{##}	3.36 $\pm$ 0.06 ^{##}	3.30 $\pm$ 0.13 ^{##}
筋菜水提取物高剂量组	3.17 $\pm$ 0.13 ^{##}	3.14 $\pm$ 0.13 ^{##}	3.03 $\pm$ 0.10 ^{##}	2.96 $\pm$ 0.08 ^{##}

醇提取物低、中、高剂量组和筋菜水提取物低、中、高剂量组在 0.5、1、2、4 h 时均可极显著降低大鼠血液中乙醇质量浓度($P<0.01$)。筋菜提取物各剂量组均能降低大鼠血液中乙醇含量,其机制与大鼠肝脏中促进酒精代谢的 ALD 和 ALDH 酶活性升高有关(结果见 2.4)。

2.3 筋菜提取物对大鼠血清 ALT 和 AST 活力的影响

由表 3 可知,与空白组比较,模型组大鼠血清 ALT 和 AST 活力极显著升高($P<0.01$);提示本实验采用白酒灌胃复制酒精性肝损伤模型建立成功,说明乙醇灌胃造模已造成大鼠肝细胞线粒体的损害^[26]。与模型组比较,水提取物低剂量组大鼠血清 AST 活力无显著变化($P>0.05$),水提取物中剂量组两者活力显著降低($P<0.05$),阳性对照组和筋菜其它各剂量组两者活力极显著降低($P<0.01$)。

在正常生理状态下,血清中 ALT、AST 的活性不高,但当肝功能异常以及肝细胞结构破坏,ALT、AST 就会由破损处释放入血液,导致血中含量升高,肝中含量降低,临床上将血清中 ALT、AST 水平作为判断肝损伤程度的“金指标”^[27-28]。表 3 结果表明,筋菜提取物能在一定程度上通过降低大鼠血清中的 ALT、AST 活力,减少酒精对肝细胞的损伤,起到较好的护肝作用,筋菜醇提取物效果优于筋菜水提取物,其原因可能是筋菜醇提取物中含有总黄酮、总多酚、总皂苷等多个解酒护肝功能组分有关。

2.4 筋菜提取物对大鼠肝组织酒精代谢酶 ADH 和 ALDH 活性的影响

表 4 可见,与空白组比较,模型组大鼠肝组织中 ADH、ALDH 活性极显著降低($P<0.01$);与模型组比较,阳性对照组、各筋菜提取物干预组均可极显著提高两者活性($P<0.01$)。

人体摄入的乙醇约有 90% 是在肝脏内分解代谢的,乙醇在肝脏内可以被 ADH、CAT 等代谢系统氧化为乙醛,然后在线粒体中通过 ALDH 将乙醛催化为乙酸,乙酸以乙酰 CoA 进入三羧酸循环代谢,分解为二氧化碳和水^[29]。因此,检测酒精代谢酶 ADH 和 ALDH 是评价药物解酒功能的重要方法^[25]。以上结果表明,筋菜醇提取物和水提取物均能显著提高醉酒大鼠肝脏中酒精代谢酶 ADH、ALDH 的活性,促进酒精的代谢。

2.5 筋菜提取物对大鼠肝组织 GSH、MDA 含量和 SOD 活性的影响

表 5 显示,与空白组比较,模型组大鼠肝组织 GSH 含量、SOD 酶活力显著降低($P<0.01$),而 MDA 含量极显著升高($P<0.01$),表明酒精诱导肝细胞产生了一定程度的损伤。与模型组比较,阳性对照组、各筋菜提取物干预组中肝组织 GSH 含量极显著增加($P<0.01$),MDA 含量极显著减少($P<0.01$)。

正常肝脏内存在 SOD、GSH 能够清除自由基起到抗氧化的作用,而酒精的摄入引起自由基攻击健康

表 3 筋菜提取物对大鼠血清中 ALT 和 AST 活力的影响($\bar{x}\pm s$, $n=7$)

Table 3 Effects of *Acanthopanax trifoliatum* extract on the activities of ALT and AST in rat serum ($\bar{x}\pm s$, $n=7$)

组别	剂量(g·kg ⁻¹)	ALT(U/L)	AST(U/L)
空白组	—	12.99±2.84	95.84±4.76
酒精模型组	—	103.58±7.78**	160.27±7.73**
阳性对照组	0.27	13.57±2.32***	94.24±5.17***
筋菜醇提取物低剂量组	0.4	50.02±2.85***	99.38±8.14#
筋菜醇提取物中剂量组	0.8	40.85±3.05***	79.53±4.40***
筋菜醇提取物高剂量组	1.6	24.50±2.83***	71.80±2.36***
筋菜水提取物低剂量组	0.4	84.25±2.66***	154.00±3.19**
筋菜水提取物中剂量组	0.8	44.90±3.26***	134.62±7.73**
筋菜水提取物高剂量组	1.6	17.21±4.47***	84.97±5.07***

注:与空白组比较,*表示差异显著, $P<0.05$,**表示差异极显著, $P<0.01$;与模型组比较,#表示差异显著, $P<0.05$,***表示差异极显著, $P<0.01$;表4~表5同。

表 4 筋菜提取物对大鼠肝组织 ADH、ALDH 活性的影响($\bar{x}\pm s$, $n=7$)

Table 4 Effects of *Acanthopanax trifoliatum* extract on the activity of ADH, ALDH in rat liver tissue ($\bar{x}\pm s$, $n=7$)

组别	剂量(g·kg ⁻¹)	ADH(U/mg prot)	ALDH(U/mg prot)
空白组	—	6.54±0.11	20.05±0.41
酒精模型组	—	4.98±0.08**	15.07±0.48**
阳性对照组	0.27	10.00±0.44***	29.05±0.45***
筋菜醇提取物低剂量组	0.4	6.53±0.10#	21.17±0.69#
筋菜醇提取物中剂量组	0.8	6.94±0.14***	21.40±0.46***
筋菜醇提取物高剂量组	1.6	7.05±0.19***	21.97±0.38***
筋菜水提取物低剂量组	0.4	6.63±0.12#	21.52±0.52***
筋菜水提取物中剂量组	0.8	7.13±0.31***	22.81±0.43***
筋菜水提取物高剂量组	1.6	7.85±0.15***	25.79±0.39***

表5 筋菜提取物对大鼠肝组织 GSH、MDA 含量和 SOD 活性的影响($\bar{x} \pm s$, $n=7$)Table 5 Effect of *Acanthopanax trifoliatum* extract on the contents of GSH, MDA and the activity of SOD in rats liver tissue ($\bar{x} \pm s$, $n=7$)

组别	剂量($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	GSH($\mu\text{mol/g prot}$)	MDA($\mu\text{mol/g prot}$)	SOD(U/mg prot)
空白组	—	13.24 $\pm$ 0.29	3.96 $\pm$ 0.04	312.16 $\pm$ 4.37
酒精模型组	—	8.77 $\pm$ 0.42**	5.69 $\pm$ 0.04**	281.33 $\pm$ 4.20**
阳性对照组	0.27	21.08 $\pm$ 0.54***	3.73 $\pm$ 0.02***	357.66 $\pm$ 11.85***
筋菜醇提物低剂量组	0.4	13.52 $\pm$ 0.40 [#]	4.37 $\pm$ 0.05***	330.17 $\pm$ 3.38***
筋菜醇提物中剂量组	0.8	15.35 $\pm$ 0.53***	4.07 $\pm$ 0.04***	336.07 $\pm$ 2.53***
筋菜醇提物高剂量组	1.6	14.77 $\pm$ 0.20***	3.95 $\pm$ 0.03 [#]	323.79 $\pm$ 3.00***
筋菜水提物低剂量组	0.4	13.95 $\pm$ 0.45***	4.23 $\pm$ 0.04***	320.37 $\pm$ 2.13***
筋菜水提物中剂量组	0.8	15.22 $\pm$ 0.22***	4.27 $\pm$ 0.03***	316.25 $\pm$ 2.79***
筋菜水提物高剂量组	1.6	15.13 $\pm$ 0.23***	4.18 $\pm$ 0.05***	311.15 $\pm$ 1.69 [#]

肝细胞,消耗大量的 SOD、GSH,同时会产生脂质过氧化物,其中 MDA 起关键作用,生成大量过氧化物的产物 MDA^[30]。以上结果表明,筋菜醇提物和水提物均能增强肝损伤大鼠肝脏的抗氧化能力,从而起较好的保肝作用。

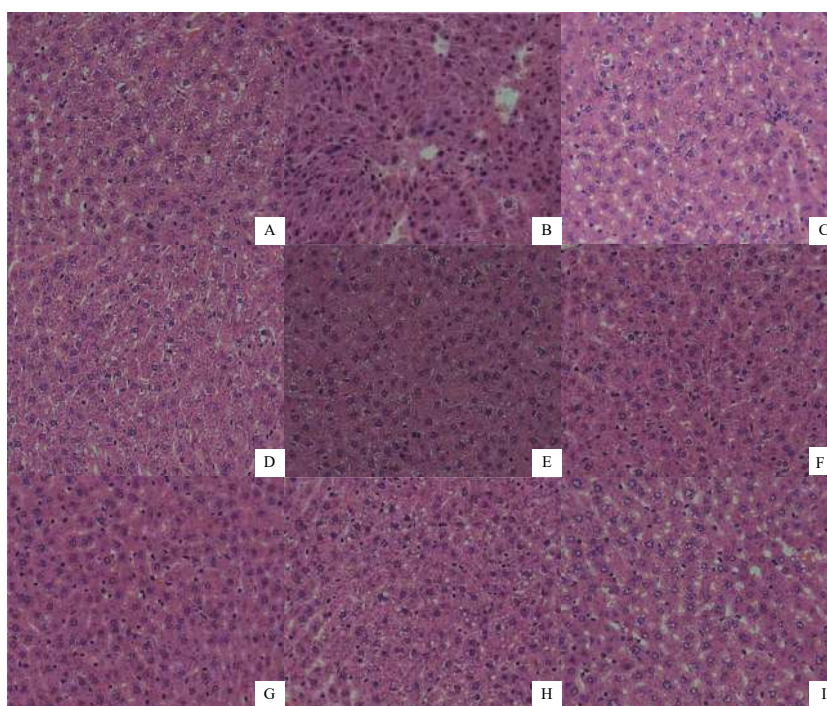
2.6 筋菜提取物对大鼠肝脏病理组织学变化的影响

由 HE 染色结果可以看出,空白对照组大鼠肝细胞形态正常,核结构清晰,肝细胞排列整齐,肝细胞索清晰,肝小叶结构清楚(图 1A);酒精模型组大鼠肝细胞弥漫性气球样变,胞浆疏松化,细胞核固缩,肝细胞灶状坏死(图 1B);阳性对照组大鼠肝细胞索排列整齐,肝窦正常,未见肝细胞坏死区(图 1C);筋菜醇提物低、中、高剂量组大鼠肝细胞肝细胞索排列尚整齐,肝细胞灶状坏死程度较轻(图 1D、E、F);筋菜水提物低、中、高剂量组大鼠肝细胞索排列尚整齐,肝

窦正常,肝细胞灶状坏死程度较轻(图 1G、H、I)。以上结果表明,海王金樽、筋菜醇提物和水提物均能一定程度减轻酒精对肝细胞损伤,其中海王金樽、高剂量筋菜醇提物、高剂量水提物对酒精性肝损伤的缓解作用较佳。

3 结论

研究结果表明,筋菜醇提物和水提物均可显著延长大鼠酒精耐受时间,缩短睡眠、醒酒时间($P<0.05$),对延长大鼠酒精耐受时间方面,醇提物的效果优于水提物;筋菜醇提物和水提物均可降低大鼠血液中乙醇质量浓度,提高大鼠肝组织中乙醇代谢酶 ADH 和 ALDH 的活性;两种提取物均能显著抑制酒精引起的大鼠血清 ALT 和 AST 活性升高($P<0.05$),对降低 AST 活性而言,醇提物的效果优于水提物;两种提取物均可使大鼠肝脏组织 GSH 含量升高,MDA

图1 筋菜提取物对急性酒精中毒大鼠肝脏病理形态学变化的影响(HE, 400 $\times$)Fig.1 Effects of *Acanthopanax trifoliatum* extract on the pathological changes of liver in rats with acute alcoholism (HE, 400 $\times$)

注: A.空白组; B.酒精模型组; C.阳性对照组; D.筋菜醇提低剂量组; E.筋菜醇提中剂量组; F.筋菜醇提高剂量组; G.筋菜水提低剂量组; H.筋菜水提中剂量组; I.筋菜水提高剂量组。

含量降低, SOD 活性增强; 两种提取物均可在一定程度上减轻酒精引起的肝细胞变性程度。总体而言, 蒺藜醇提物的解酒护肝作用优于水提物, 这与野葛叶^[23]的研究结果相似。已有研究结果表明, 对化学性肝损伤有辅助保护功能的保健食品最常用的 5 种功效成分分别是总黄酮、粗多糖、葛根素、总皂苷、牛磺酸^[26]。由此推测, 蒺藜醇提物的解酒护肝作用优于水提物, 可能是蒺藜醇提物中含有较高含量总黄酮、总多酚、总皂苷等功效成分, 这些成分共同作用, 而蒺藜水提物的主要功效成分为粗多糖的原因所致。

综上所述, 蒺藜提取物通过加速乙醇代谢促解酒、增强机体抗氧化能力和减缓肝组织细胞损伤等方面, 从而起到较好的解酒护肝作用。本研究为蒺藜提取物的合理开发利用提供了理论依据。今后, 可对蒺藜醇提物、水提物进一步筛选, 对其解酒护肝活性组分进行深入研究, 明确其有效功能成分, 开发蒺藜解酒护肝功能食品。

参考文献

- [1] 张焜, 程书朋, 武文敬, 等. 蒺藜化学成分、生物活性及其安全性研究进展[J]. 海峡药学, 2017, 29(4): 1-5. [Zhang K, Cheng S P, Wu W J, et al. Research advance in chemical compositions, bioactivities and safety of *Acanthopanax trifoliatum*[J]. Strait Pharmaceutical Journal, 2017, 29(4): 1-5.]
- [2] 修程蕾, 胡心怡, 屠宇帆, 等. 五加属植物白藜活性成分及其应用研究进展[J]. 亚热带植物科学, 2016, 45(1): 90-94. [Xiu C L, Hu X Y, Tu Y F, et al. Advance in active ingredients of *Eleutherococcus trifoliatum* and its functional development[J]. Subtropical Plant Science, 2016, 45(1): 90-94.]
- [3] 林春华, 林伟君, 谭雪, 等. 野生蔬菜蒺藜品质及急性毒性试验研究[J]. 现代食品科技, 2009, 25(2): 201-202, 171. [Lin C H, Lin W J, Tan X, et al. Quality and acute toxication test of a wild vegetable *Acanthopanax trifoliatum*[J]. Modern Food Science and Technology, 2009, 25(2): 201-202, 171.]
- [4] 林春华, 乔燕春, 谭雪, 等. 野生蔬菜白藜的安全性评价[J]. 广东农业科学, 2014, 41(8): 47-51. [Lin C H, Qiao Y C, Tan X, et al. Safety evaluation of *Acanthopanax trifoliatum*, a wild vegetable[J]. Guangdong Agricultural Sciences, 2014, 41(8): 47-51.]
- [5] Sithisarn P, Jarikasem S, Thisayakorn K. *Acanthopanax trifoliatum*, a potential adaptogenic thai vegetable for health supplement[M]. Bangkok: InTech, 2011: 253-268.
- [6] Hamid R A, Kee T H, Othman F. Anti-inflammatory and anti-hyperalgesic actives of *Acanthopanax trifoliatum* (L.) Merr. leaves[J]. Pharmacognosy Research, 2013, 5(2): 129-133.
- [7] Tzu M C, Po C H, Shyh H S H, et al. *Acanthopanax trifoliatum* inhibits lipopolysaccharide-induced inflammatory respond *in vitro* and *in vivo*[J]. Medical Science, 2015, 31(10): 499-509.
- [8] 劳景辉, 潘超美, 喻勤, 等. 白藜提取物抑制痤疮丙酸杆菌及美白活性研究[J]. 中国现代中药, 2016, 18(9): 1120-1124. [Lao J H, Pan C M, Yu Q, et al. Study on antimicrobial activity against *Propionibacterium acnes* and whitening effect of extract of *Eleutherococcus trifoliatum* *in vitro*[J]. Modern Chinese Medicine, 2016, 18(9): 1120-1124.]
- [9] 郑诗嘉. 白藜多糖的组成分析及其降血糖作用机制研究[D]. 广州: 广东药科大学, 2019. [Zheng S J. Composition analysis and hypoglycemic mechanism of polysaccharides from *Acanthopanax trifoliatum*[D]. Guangzhou: Guangdong Pharmaceutical University, 2019.]
- [10] 张旭红. 白藜茎多糖的分离纯化及其降糖活性研究[D]. 广州: 广东药科大学, 2016. [Zhang X H. Study on the isolation, purification and hypoglycemic activities of polysaccharides from the stem of *Acanthopanax trifoliatum*[D]. Guangzhou: Guangdong Pharmaceutical University, 2016.]
- [11] Li D, Du Z, Li C, et al. Potent inhibitory effect of terpenoids from *Acanthopanax trifoliatum* on growth of PC-3 prostate cancer cells *in vitro* and *in vivo* is associated with suppression of NF- κ B and STAT3 signalling[J]. Journal of Functional Foods, 2015, 15: 274-283.
- [12] Nguyen T T, Le T H N, Dao D, et al. Synthesis and cytotoxic activity of derivatives of 24-nor-lupane-triterpenoid acids isolated from *Acanthopanax trifoliatum*[J]. Chemistry of Natural Compounds, 2015, 51(2): 276-282.
- [13] 张元. 蒺藜有效成分提取分离及其抗氧化活性研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2015. [Zhang Y. Extraction and separation of effective components and study on antioxidant activity of *Acanthopanax trifoliatum*[D]. Guangzhou: Guangdong University of Technology, 2015.]
- [14] 王宝庆, 郭鑫磊, 刘莹, 等. 白藜化学成分及其药理活性研究进展[J]. 北方园艺, 2018(13): 162-168. [Wang B Q, Guo X L, Liu Y, et al. Research advances in chemical constituents and pharmacological activities of *Acanthopanax trifoliatum*[J]. Northern Horticulture, 2018(13): 162-168.]
- [15] 高林晓, 郭蒙, 杨再波, 等. 五加科植物刺三加研究新进展[J]. 中华中医药杂志, 2018, 33(4): 1466-1469. [Gao L X, Guo M, Yang Z B, et al. New research progress of *Acanthopanax trifoliatum* of Araliaceae[J]. Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine, 2018, 33(4): 1466-1469.]
- [16] Torruellas C, French S W, Medici V. Diagnosis of alcoholic liver disease[J]. World Journal of Gastroenterology, 2014, 20(33): 11684-11699.
- [17] Sahlman P, Nissinen M, Pukkala E, et al. Incidence, survival and cause-specific mortality in alcoholic liver disease: A population-based cohort study[J]. Scandinavian Journal of Gastroenterology, 2016, 51(8): 961-966.
- [18] Bang H A, Kwon Y H, Lee M J, et al. Trends in the epidemiological aspects and mortality of alcoholic liver disease in Korea in the decade between 2000 and 2009[J]. Journal of Clinical Medicine Research, 2015, 7(2): 91-96.
- [19] 张译文, 李昱锦, 胡冰芳, 等. 三种大鼠酒精性肝病短期模型的评价[J]. 药学报, 2018, 53(2): 236-243. [Zhang Y W, Li Y J, Hu B F, et al. Evaluation on three short-term animal models of alcoholic liver disease[J]. Acta Pharmaceutica Sinica, 2018, 53(2): 236-243.]
- [20] 罗安玲. 葛根、藤茶、玉米低聚肽复合组方对大鼠的解酒保肝作用研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2019. [Luo A L. Study on the anti-alcohol and hepatoprotective effect of compound of

Pueraria, *Ampelopsis grossedentata*, and corn oligopeptides against alcoholic liver injury in mice[D]. Shanghai: Shanghai Jiaotong University, 2019.]

[21] 蔡凌云, 肖娟, 韩素菊, 等. 白藜叶中黄酮成分的鉴定和含量测定[J]. *绵阳师范学院学报*, 2010, 29(11): 78–80, 84. [Cai L X, Xiao J, Han S J, et al. Component evaluation and content determination in the leaves of *Acanthopanax trifoliatum*[J]. *Journal of Mianyang Normal University*, 2010, 29(11): 78–80, 84.]

[22] 聂永心. 黄伞子实体多糖的分离纯化、结构鉴定及生物活性的研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2011. [Nie Y X. Isolation, purification, structure identification and biological activity of polysaccharides from yellow umbrella fruit body[D]. Taian: Shandong Agricultural University, 2011.]

[23] 王翰华, 杨晓春. 野葛叶水提物、醇提物对急性酒精中毒大鼠的解酒护肝作用[J]. *中成药*, 2018, 40(12): 2744–2747. [Wang H H, Yang X C. The effect of water extract and alcohol extract of *Pueraria lobata* leaf on antialcoholism and liver protection in mice with acute alcoholism[J]. *Chinese Traditional Patent Medicine*, 2018, 40(12): 2744–2747.]

[24] 杨建, 周先叶. 印度獐芽菜提取物解酒保肝功效的研究[J]. *今日药学*, 2017, 27(7): 447–450. [Yang J, Zhou Y X. Study on the anti-alcoholism and protecting liver effects of *Swertia chirata* extracts[J]. *Pharmacy Today*, 2017, 27(7): 447–450.]

[25] 李竹英, 唐承爱. 麦冬多糖解酒保肝作用的实验研究[J]. *湘南学院学报(医学版)*, 2017, 19(4): 20–24. [Li Z Y, Tang C A.

Experimental study on effects of *Ophiopogonis japonicas* polysaccharides on the alleviation of alcoholism and protection of liver[J]. *Journal of Xiangnan University(Medical Sciences)*, 2017, 19(4): 20–24.]

[26] 陈丰. 枳椇解酒保肝方对大鼠酒精性肝损伤的防治作用及机制探讨[D]. 北京: 北京中医药大学, 2018. [Chen F. Prevention and treatment and its mechanism of Zhige Jiejiu Baogan Fang on alcoholic liver injury in rats[D]. Beijing: Beijing University of Chinese Medicine, 2018.]

[27] 杨毅雯. 紫茉莉对酒精性肝损伤大鼠 ALT、AST、T-SOD 影响的研究[D]. 大理: 大理学院, 2013. [Yang Y W. The effect of *Mirabilis* on ALT, AST and T-SOD in rats with alcoholic liver injury[D]. Dali: Dali University, 2013.]

[28] Ohgo H, Yokoyama H, Hirose H, et al. Significance of ALT/AST ratio for specifying subjects with metabolic syndrome in its silent stage[J]. *Diabetes & Metabolic Syndrome Clinical Research & Reviews*, 2009, 3(1): 3–6.

[29] B Gao, R Bataller. Alcoholic liver disease: Pathogenesis and new therapeutic targets[J]. *Gastroenterology*, 2011, 141(5): 1572–1585.

[30] 田姮. 蓝莓解酒护肝作用及其机理的研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2017. [Tian H. The hepatoprotective effect of blueberry against the alcoholic liver injury in rats and its mechanisms[D]. Shenyang: Shenyang Agricultural University, 2017.]