

综合利用

刺五加籽乙醇提取物对小鼠抗运动疲劳作用的影响

李国杰

(郑州大学 西亚斯国际学院, 郑州 451150)

摘要:研究刺五加籽乙醇提取物对小鼠抗疲劳作用的影响。将40只小鼠随机分为对照组、低剂量组、中剂量组、高剂量组。小鼠每天灌胃1次低、中、高剂量的刺五加籽乙醇提取物,每天2次游泳运动训练,为期7周后,测定小鼠的体重,肌糖原、肝糖原、血乳酸(LAC)、血尿素氮(BUN)含量以及超氧化物歧化酶(SOD)、乳酸脱氢酶(LDH)活力。结果表明:与对照组相比,刺五加籽乙醇提取物对小鼠体重无影响,可增加小鼠游泳的力竭时间,增加体内肝糖原与肌糖原的水平,减少血乳酸(LAC)的影响,增加超氧化物歧化酶(SOD)与乳酸脱氢酶(LDH)的活力,降低血尿素氮(BUN)的含量,并且刺五加籽乙醇提取物剂量越高,效果越明显。说明刺五加籽乙醇提取物对机体抗疲劳作用有良好的功效。

关键词:刺五加籽乙醇提取物;抗疲劳;力竭运动

中图分类号:TS222; R965.1 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2018)09-0075-03

Effects of ethanol extract of *Acanthopanax senticosus* seed on exercise fatigue of mice

LI Guojie

(Sias International University, Zhengzhou University, Zhengzhou 451150, China)

Abstract: In order to study the effect of ethanol extract of *Acanthopanax senticosus* seed on the anti-fatigue of mice, forty mice were randomly divided into control group, low-dose group, medium-dose group and high-dose group. The mice were administrated once a day with low, medium and high doses of ethanol extract, and twice swimming exercises a day for seven weeks. The weight, contents of myoglycogen, hepatoglycogen, lactic acid (LAC), blood urea nitrogen (BUN) and activities of superoxide dismutase (SOD) and lactate dehydrogenase (LDH) of mice were determined. The results showed that compared with the control group, ethanol extract had no effect on the weight of mice, and could increase the swimming exhaustion time, myoglycogen, hepatoglycogen, SOD and LDH levels in the body, and reduce the contents of LAC and BUN in the body. The higher the ethanol extract of *Acanthopanax senticosus* seed dose, the more the obvious effect. The study indicated that the ethanol extract of *Acanthopanax senticosus* seed had a good effect on anti-fatigue of the body.

Key words: ethanol extract of *Acanthopanax senticosus* seed; anti-fatigue; exhaustive exercise

刺五加是五加科植物,别名一百针、坎拐棒子、老虎潦。刺五加主要生长在我国山西、河北、黑龙江、吉林、辽宁省等地区^[1-2]。刺五加的根、茎、叶等部位皆可入药,目前以刺五加作为原料的中成药种类很多,如刺五加注射液、刺五加片,脑安片等。研究表明,刺五加的药理作用包括免疫调节、抗衰老、

抗肿瘤、抗疲劳等作用^[3]。刺五加的抗疲劳作用应用前景广泛,起抗疲劳作用的主要成分是刺五加总苷,刺五加总苷可以调节机体的疲劳状态,调节应激反应状态,对机体起到保护作用^[4]。另外,刺五加制剂在机体恒定负荷运动时,可以通过改善运动中的脂肪供能,节省机体内的肌糖原以及肝糖原,调节定量负荷,从而起到抗疲劳作用^[5],并且刺五加可以调节负荷运动后的血乳酸值(LAC),改善运动后的乳酸使之恢复运动之前的水平^[6]。

目前,对刺五加相关提取物药物制剂抗疲劳作

收稿日期:2018-04-23;修回日期:2018-06-29

作者简介:李国杰(1981),男,讲师,硕士,研究方向为食品科学(E-mail) xysliguojie@126.com。

用的相关研究比较多,而对刺五加籽的相关研究报道很少。本实验以刺五加籽为原料,采用乙醇溶液提取其中的有效成分,并以小鼠为实验对象,通过对小鼠进行灌胃处理,采用小鼠游泳为抗疲劳动物模型,对力竭游泳时间、肌糖原、肝糖原、血乳酸(LAC)、超氧化物歧化酶(SOD)、血尿素氮(BUN)以及乳酸脱氢酶(LDH)等相关指标进行测定,研究刺五加籽乙醇提取物对小鼠抗疲劳作用的影响,期为刺五加籽的综合开发利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料

刺五加籽,亳州市鉴政贸易有限公司;无水乙醇;40只雄性ICR小鼠(SCXK(京)2011-0004),平均体重(25 ± 2)g、饲料(配方:玉米粉60%、鱼粉10%、粗蛋白质15%、粗脂肪10%、赖氨酸5%),斯北福(北京)实验动物科技有限公司。

肌糖原、肝糖原、血乳酸(LAC)、超氧化物歧化酶(SOD)、血尿素氮(BUN)以及乳酸脱氢酶(LDH)试剂盒,上海博耀生物科技有限公司。

SFG-025B型烘箱,11F058-42型天平,30B型药物粉碎机。

1.2 实验方法

1.2.1 刺五加籽乙醇提取物的制备

筛选干净的刺五加籽并对其清洗,以料水比为1:4(质量体积比)放入烧杯中,室温浸泡10h充分溶胀,将刺五加籽平铺在烘箱中,设置温度为 110°C ,在烘箱中干热处理5h,再使用粉碎机将刺五加籽粉碎,过110目筛,按照料液比1:6(质量体积比)加入体积分数45%的乙醇溶液,在 70°C 下浸提3h,浸提2次^[7-8],过滤回收溶剂得到刺五加籽乙醇提取液。将刺五加籽乙醇提取液加入层析柱中进行吸附,通过去离子水洗脱杂质后,用体积分数为60%的乙醇溶液以流速 $20.42 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{min}$ 洗脱,收集洗脱液并且减压浓缩、冷冻、干燥得到刺五加籽乙醇提取物^[9]。

1.2.2 动物分组及运动方案

将40只雄性小鼠随机分成4组,每个小组10只小鼠,分为对照组、低剂量刺五加籽乙醇提取物组(灌胃剂量100mg/kg)、中剂量刺五加籽乙醇提取物组(灌胃剂量150mg/kg)、高剂量刺五加籽乙醇提取物组(灌胃剂量200mg/kg)。小鼠采用自由饮食饮水,将刺五加籽乙醇提取物加入适量蒸馏水搅拌成溶液进行灌胃,每日上午10:00灌胃1次,对照组灌胃同样剂量的生理盐水。

小鼠每日11:00与13:00进行2次游泳力竭运

动:将小鼠放置于游泳池内,水温控制在 $20 \sim 25^\circ\text{C}$,小鼠尾部负重对应其体重5%的铅块,从小鼠进入游泳池开始计时,直至小鼠沉入水中12s不能上浮到水面(在水中不能游动)停止计时,连续实验7周。实验开始前以及结束后对小鼠进行称重^[10-11]。小鼠末次灌胃后,停止进食8h,并使小鼠进行游泳力竭运动,运动完成后在小鼠眼角处取血,立即处死,取出小鼠肝脏以及肌肉各200mg,并用生理盐水冲洗干净,测定小鼠的肌糖原、肝糖原、血乳酸(LAC)、血尿素氮(BUN)含量以及超氧化物歧化酶(SOD)、乳酸脱氢酶(LDH)活力。

1.2.3 统计学分析

采用SPSS 19.0软件进行数据分析,数据均使用“均值 \pm 标准差”表示,采取组间 t 检验进行方差分析对比, $p < 0.05$ 表示组间有显著差异; $p < 0.01$ 表示有极显著差异。

2 结果与分析

2.1 刺五加籽乙醇提取物对小鼠体重的影响(见表1)

表1 刺五加籽乙醇提取物对小鼠体重的影响 g

组别	实验前体重	实验后体重
对照组	25.3 ± 0.8	36.1 ± 1.6
低剂量组	26.1 ± 0.5	35.5 ± 2.1
中剂量组	25.6 ± 0.4	36.5 ± 1.8
高剂量组	25.8 ± 1.2	35.9 ± 1.5

由表1可见,在本实验条件下,低剂量组、中剂量组、高剂量与对照组相比,小鼠体重无显著性差异($p > 0.05$),说明刺五加籽乙醇提取物对小鼠体重无影响。

2.2 刺五加籽乙醇提取物对小鼠游泳时间的影响(见表2)

表2 刺五加籽乙醇提取物对小鼠游泳时间的影响

组别	游泳时间/s
对照组	284 ± 13.52
低剂量组	345 ± 14.17^a
中剂量组	421 ± 14.86^a
高剂量组	567 ± 18.03^b

注:各组与对照组相比,a表示有显著差异($p < 0.05$);b表示有极显著差异($p < 0.01$)。下同。

由表2可见,低剂量组、中剂量组与对照组相比,小鼠游泳力竭时间显著增加($p < 0.05$),高剂量组与对照组相比,小鼠游泳力竭时间极显著增加($p < 0.01$)。高剂量组小鼠游泳力竭时间与对照组比较提升了99.65%。说明高剂量组刺五加籽乙醇提取物对小鼠的耐力影响较大。

2.3 刺五加籽乙醇提取物对小鼠肝糖原和肌糖原的影响(见表3)

表3 刺五加籽乙醇提取物对小鼠肝糖原和肌糖原的影响

组别	肝糖原	肌糖原
对照组	11.24 ± 0.08	3.67 ± 0.08
低剂量组	24.34 ± 0.15 ^a	7.89 ± 0.14 ^a
中剂量组	25.68 ± 0.17 ^a	8.46 ± 0.17 ^a
高剂量组	28.67 ± 0.23 ^b	8.96 ± 0.15 ^b

肌糖原与肝糖原是机体在运动中的主要能量来源,两者的存储量决定了机体运动时间的长短。由

表4 刺五加籽乙醇提取物对LAC、SOD、BUN以及LDH的影响

组别	LAC/(mmol/L)	SOD/(U/mg)	BUN/(mmol/L)	LDH/(U/L)
对照组	6.67 ± 0.18	378.78 ± 25.89	8.96 ± 2.36	2784 ± 452
低剂量组	5.01 ± 0.13 ^a	456.91 ± 34.89 ^a	7.78 ± 0.88 ^a	4378 ± 404 ^a
中剂量组	4.89 ± 0.14 ^a	471.45 ± 35.67 ^a	7.45 ± 1.57 ^a	4781 ± 489 ^b
高剂量组	4.81 ± 0.11 ^b	500.76 ± 36.42 ^a	7.37 ± 1.91 ^a	4965 ± 523 ^b

小鼠游泳力竭运动后,血乳酸含量会升高。由表4可见,低、中剂量组血乳酸含量相比对照组明显减少($p < 0.05$),高剂量组与对照组相比血乳酸含量极显著减少($p < 0.01$),其中高剂量组的血乳酸含量相比对照组降低了27.89%。说明刺五加籽乙醇提取物剂量越高血乳酸含量越低,可以有效改善小鼠游泳力竭运动后的影响。

超氧化物歧化酶的活力决定机体的疲劳程度,通过对比发现,低、中、高剂量组小鼠体内的超氧化物歧化酶活力相比对照组显著升高($p < 0.05$),其中高剂量组刺五加籽乙醇提取物相比对照组提高了32.20%。说明刺五加籽乙醇提取物剂量越高,超氧化物歧化酶活力越高,对小鼠游泳力竭之后的疲劳程度改善越明显。

血尿素氮的含量对机体肾功能的影响较大,血尿素氮的含量越高,小鼠的肾功能越接近衰竭。由表4可见,低、中、高剂量组血尿素氮的含量相比对照组显著降低($p < 0.05$),其中高剂量组相比对照组降低了17.74%。说明刺五加籽乙醇提取物对小鼠肾功能改善明显。

乳酸脱氢酶活力对机体的无氧代谢能力影响较大,乳酸脱氢酶的活力越高,小鼠的无氧代谢能力越强。由表4可见,低剂量组相比对照组乳酸脱氢酶活力显著提高($p < 0.05$),中、高剂量组相比对照组极显著升高($p < 0.01$),高剂量组相比对照组乳酸脱氢酶活力提高了78.34%。说明刺五加籽乙醇提取物有效改善了小鼠在无氧条件下的代谢能力。

3 结论

与对照组相比,刺五加籽乙醇提取物对小鼠体

表3可见,低剂量组、中剂量组与对照组相比,肝糖原与肌糖原含量明显增加($p < 0.05$),高剂量组小鼠的肝糖原和肌糖原在体内的水平极显著增加($p < 0.01$),其中高剂量组与对照组相比,肝糖原与肌糖原分别提升了155.1%和144.1%,说明通过灌胃刺五加籽乙醇提取物可以使小鼠体内肌糖原与肝糖原提升,且呈现量效关系。

2.4 刺五加籽乙醇提取物对小鼠血乳酸(LAC)、超氧化物歧化酶(SOD)、血尿素氮(BUN)及乳酸脱氢酶(LDH)的影响(见表4)

重无显著性影响,可增加小鼠游泳力竭时间;增加肝糖原、肌糖原含量及超氧化物歧化酶和乳酸脱氢酶活力;降低血乳酸、血尿素氮含量。研究结果说明刺五加籽乙醇提取物对机体有良好的抗疲劳功效。

参考文献:

- [1] 韩承伟,张顺捷,李相林,等.刺五加双向经济林规模化种植可行性剖析[J].中国林副特产,2008,23(2):85-86.
- [2] 杜井喜,高凤兰,高雪梅,等.刺五加的研究和应用[J].中国林副特产,1997,12(2):32.
- [3] 涂正伟,周涓涓,单洪,等.刺五加的研究进展[J].药物评价研究,2011,34(3):213-215.
- [4] 李求实,王升旭.刺五加总苷穴位贴敷抗睡眠剥夺作用的实验研究[J].华南国防医学杂志,2002,16(2):11-14.
- [5] 李强,吴永宁,王绪卿,等.刺五加制剂对中老年人恒定负荷运动中脂肪利用的影响[J].中国运动医学杂志,2000,19(4):365-367.
- [6] 李宁川,祝瑾,金其贵.刺五加制剂抗疲劳的实验研究[J].安徽体育科技,2000,87(3):89-92.
- [7] 董艳辉.刺五加糖苷的提取及纯化研究[D].长春:东北师范大学,2007.
- [8] 曲中原,金哲雄,高文昊,等.刺五加总苷提取工艺研究[J].哈尔滨商业大学学报(自然科学版),2005,21(1):14-16.
- [9] 赵萍,田晶,费旭,等.刺五加皂苷的提取工艺[J].大连工业大学学报,2013,32(5):317-318.
- [10] 曲中原.刺五加总苷抗疲劳实验研究[J].中成药,2009,31(3):474-475.
- [11] 丛登立,王浩天,高笑一,等.刺五加果的抗疲劳作用[J].吉林大学学报(医学版),2010,36(5):891-894.