

竹叶青酒抗氧化抗疲劳功效的研究

韩 英

(山西杏花村汾酒厂股份有限公司技术中心, 山西 汾阳 032205)

摘 要: 通过动物实验与理化分析相结合对竹叶青酒的功能特性进行了研究, 以昆明小鼠为受试动物, 分为空白对照组、酒基对照组和给药组低、中、高 3 个剂量进行动物实验。结果表明, 给竹叶青酒实验动物体内血清与肝脏中谷胱甘肽酶活性和超氧化物歧化酶活性显著提高, 分别为空白组的 2 倍和 3 倍, 血清丙二醛含量降低率达 45.3 %~82.9 %。给药组小鼠运动后血乳酸清除率比相同条件下的对照小鼠增强 9 倍, 同时肝糖含量提高 119.7 %。证实竹叶青酒在提高抗氧化性、抗疲劳性方面有切实的功效。

关键词: 竹叶青酒; 抗氧化性; 抗疲劳性

中图分类号: TS262.91; TS261.4

文献标识码: B **文章编号:** 1001- 9286(2007) 03- 0123- 03

Study on the Efficacy of Zhuyeqing Liquor (Anti- oxidation and Anti- fatigue)

HAN Ying

(Technical Center of Fenjiu Distillery Co. Ltd., Fenyang, Shanxi 032205, China)

Abstract: The efficacy of Zhuyeqing Liquor was studied through animal experiments and physiochemical analysis. Kunming mice as the subject animals were divided into three groups as blank control group, base control group, and administration group (fed with the liquor at low dose, or at middle dose or at high dose). The results indicated that both GSH-Px and SOD in base coadministration group increased by 2 times and by 3 times than that in blank control group, the MDA decreased by 45.3 %~82.9 %, the intrinsic clearance of lactic acid in serum increased by 9 times and the glycogen content increased by 119.7 %. The data proved that Zhuyeqing Liquor has the functions of anti-oxidation and anti-fatigue.

Key words: Zhuyeqing Liquor; anti-oxidation; anti-fatigue

竹叶青酒是我国唯一的保健名酒, 千百年来经久不衰, 以其优良的品质深受国内外消费者的喜爱。本次实验以动物实验结合理化分析的方法对竹叶青酒抗氧化性、抗疲劳性方面的功能特性进行验证。

1 材料与方法

1.1 样品

山西杏花村汾酒厂股份有限公司成品竹叶青酒及汾酒。

1.2 实验材料

试验动物: ICR 小鼠 (SPF 级), 由北京大学医学部实验动物科学部提供, 许可证编号: SCXK (京) 2002-0001。

试剂: 丙二醛(MDA)、超氧化物歧化酶(SOD)及谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)测定试剂盒, 尿素氮、血乳酸、肝糖试剂盒均购自南京建成生物工程研究所。维生

素 E、D- 半乳糖购自 sigma 公司。

1.3 实验方法、检测指标及数据处理方法

1.3.1 抗氧化性实验

8~10 周的小鼠雄性 (18~20 g) 60 只, 随机分为 6 组, 分别为正常对照组、模型组、阳性对照组, 竹叶青低、中、高剂量组, 每组各 10 只。除正常对照组外, 其余各组小鼠每天皮下注射 D- 半乳糖 650 mg/kg, 持续 5 周, 正常对照组小鼠每天皮下注射等量生理盐水并口服动物饮用水 0.08 mL/d。竹叶青酒 3 个剂量分别为每日 4 mL/kg、7.5 mL/kg 和 15 mL/kg, 汾酒 7.5 mL/kg, 阳性对照组口服维生素 E 25 mg/kg 体重/d。

检测指标: 实验结束时摘眼球取血, 离心得血清; 取肝组织制成组织匀浆按试剂盒说明分别检测血清、组织中 SOD、GSH-Px 活性及 MDA 含量。

数据处理: 采用 t 检验法

收稿日期: 2006- 11- 24

作者简介 韩英(1972-), 女, 工程师。

1.3.2 抗疲劳实验

将 4 周小鼠(18~22 g) 分为蒸馏水空白的对照组(0.125 mL/d·只)、汾酒组(0.125 mL/d·只)、竹叶青酒高剂量(0.2 mL/d·只)、竹叶青酒中剂量(0.125 mL/d·只)和竹叶青酒低剂量(0.08 mL/d·只)共 5 组, 每日定时定量灌胃一次, 连续处理 7 d。停止给样 24 h 后取样进行各项指标的检测。

检测指标: 血清尿素氮、血乳酸及肝糖原指标。

数据处理: 采用 t 检验法。

2 实验结果与分析

2.1 抗氧化性实验

2.1.1 小鼠血清中的丙二醛含量及超氧化物歧化酶、谷胱甘肽过氧化物酶的活力测定结果见表 1。

与维生素 E 阳性对照组相比, 低、中、高剂量的竹叶青酒均能显著降低血清丙二醛含量, 同时低、中剂量可显著提高机体谷胱甘肽过氧化物酶活力, 各剂量对于提高 SOD 酶活均有一定效果, 高剂量酶活较空白组提高 1 倍。与空白组对比, 低、高剂量给药组 GSH-PX 活力显著提高, 分别达到 3 倍和 1.5 倍。血清丙二醛含量降低率达 45.3 %~82.9 %。

2.1.2 小鼠肝组织匀浆中的丙二醛含量及超氧化物歧化酶、谷胱甘肽过氧化物酶的活力的测定结果见表 2。

表1 血清中MDA含量及SOD、GSH-Px活力

项 目	MDA (nmol/mL)	SOD (U) [#]	GSH-PX (U) ^{##}
水	9.265±3.7	36.799±29.3	321.692±68.3
半乳糖	14.923±1.3 **	19.633±17.1	174.306±69.1 *
阳性对照	1.587±1.5 *▲▲	35.718±15.6▲	710.390±90.9 * *▲▲
竹叶青低	1.84±1.34 *▲▲	54.465±52.4▲	1362.238±17.5 * *▲▲
竹叶青中	3.705±3.1 *▲▲	63.554±24.3▲	272±56.6
竹叶青高	5.068±3.7 *▲▲	109.323±84.7▲	792.958±64.9 * *▲▲

注: * 与空白组对照显著相关 (p<0.05); ** 与空白组对照极显著相关 (p<0.001); ▲ 与阳性组对照显著相关 (p<0.05); ▲▲与阳性组对照极显著相关 (p<0.001)。# 每毫升反应液中SOD抑制率达50 %时所对应的SOD量为一个SOD活力单位。## 规定每0.1 mL血清在37 ℃反应5 min, 扣除非酶促反应作用, 使反应体系中GSH浓度降低1 μmol/L为一个活力单位。

表2 组织匀浆中MDA含量及SOD、GSH-Px活力

项目	MDA (nmol/mL)	SOD (U) [#]	GSH-PX (U) ^{##}
水	0.263±0.075	269.907±39.7	1.918±1.2
半乳糖	0.034±0.144 *	125.829±24.5	1.769±0.5
阳性对照	0.063±0.086 **	121.354±6.6	4.330±0.3 * *▲▲
竹叶青低	0.210±0.084▲▲	122.08±19.8	5.308±0.8 * *▲▲
竹叶青中	0.126±0.059 * *▲▲	110.66±10.7	3.344±0.9 *▲
竹叶青高	0.302±0.083	129.5±24.6	2.365±0.6

注: * 与空白组对照显著相关 (p<0.05); ** 与空白组对照极显著相关 (p<0.001); ▲ 与阳性组对照显著相关 (p<0.05); ▲▲与阳性组对照极显著相关 (p<0.001); # 每毫克组织蛋白在1 mL反应液中SOD抑制率达50 %时所对应的SOD量为一个SOD活力单位; ## 规定每毫克蛋白质, 每分钟扣除非酶促反应作用, 使反应体系中GSH浓度降低1 μmol/L为一个活力单位。

与空白对照相比, 竹叶青低、中剂量组显著降低了肝组织 MDA 含量, 并且能有效防止肝脏中 GSH-PX 活性的降低。

由表 1、表 2 数据可知, 竹叶青酒可保护血清与肝脏中 GSH-PX 酶及血清中 SOD 酶活性, 提高机体抗氧化能力。其中低剂量竹叶青酒(0.08 mL/d) 抗氧化活性显著。

2.2 抗疲劳实验

2.2.1 实验过程让 ICR 小鼠游泳 90 min 休息 30 min 后, 测定尿素氮的含量, 结果见表 3。结果表明血清尿素氮含量仍有所升高。

表3 血清尿素氮含量 (mmol/L)

试验结果	空白对照	酒基对照	竹叶青低	竹叶青中	竹叶青高
平均含量 (mmol/L)	5.657▲	9.274*	9.022**	9.644**	9.494**

注: * 与空白组对照显著相关 (p<0.05); ** 与空白组对照极显著相关 (p<0.001); ▲ 与酒基对照显著相关 (p<0.05); ▲▲与酒基对照极显著相关 (p<0.001)。

当运动时间少于 30 min 时, 蛋白质较少参与供能, 血清尿素氮变化不明显; 较大负荷运动后, 血清尿素氮明显增加, 且蛋白质分解代谢加强不仅发生在不适运动时, 还会延续到运动后的休息期, 血中尿素氮在运动后较长时间持续升高。若运动后机体内尿氮的含量较低, 则说明机体中糖的储备量大, 机体抗疲劳能力强。因此, 选择游泳 90 min 后休息 30 min 采血测定血清尿素氮。但本次实验小鼠血清 BUN 含量与对照相比没有减少。

2.2.2 血乳酸的含量(见表 4)

在强运动中机体主要靠无氧代谢供能, 代谢产物是乳酸。体内乳酸堆积过多是引起运动性疲劳的主要原因之一, 乳酸的消除有利于疲劳的恢复。通过对休息后血乳酸的减少量统计分析表明, 竹叶青组血乳酸清除率明显高于空白对照, 其中竹叶青酒中剂量的清除率最高, 是空白对照的 9 倍。

2.2.3 肝糖的含量(见表 5)

实验组中的肝糖原含量与空白对照相比差异显著。糖是肌肉活动时能量的重要来源, 长时间紧张运动中体力的衰竭和糖原的耗竭同时发生的, 因此糖原的含量能说明疲劳发生的快慢或程度。糖的储备量越多, 机体抗疲劳的能力越强。

3 讨论

3.1 提高抗氧化能力的药理基础。竹叶中的异

表4 小鼠游泳后休息 20min 血乳酸
较游泳后减少量

分组	血乳酸减少量	分组	血乳酸减少量
空白对照	0.938▲▲	竹叶青中	8.218 **▲
酒基对照	7.416 **	竹叶青高	6.366 **▲▲
竹叶青低	1.722 **▲▲		

注: * 与空白组对照显著相关 ($p < 0.05$); ** 与空白组对照极显著相关 ($p < 0.001$); ▲ 与酒基对照显著相关 ($p < 0.05$); ▲▲ 与酒基对照极显著相关 ($p < 0.001$)。

表5 小鼠肝脏肝糖原含量 (mg/g)

分组	肝糖原的含量	分组	肝糖原的含量
空白对照	7.924	竹叶青中	17.409*▲
酒基对照	7.820	竹叶青低	9.868
竹叶青高	8.829		

注: * 与空白组对照显著相关 ($p < 0.05$); ▲ 与酒基对照显著相关 ($p < 0.05$)。

荭草苷、荭草苷、异牡荆苷、牡荆苷、槲皮素、木樨草素、芦丁和麦黄酮等为代表的碳苷黄酮和羟基香豆素类内酯, 这些内酯具有优良的抗自由基、抗氧化、抗疲劳、抗菌、抗病毒及防治老年性疾病的生物学功效。总黄酮含量为 20 % 的竹叶黄酮就可与茶多酚 (99 %)、银杏黄酮 (纯度 97 %、总黄酮 24 %) 作用相当^[1,2]。对竹叶黄酮进行控制性酸水解, 用 TBA 快速测定法测定结果表明, 竹叶黄酮苷元具有作为天然油脂抗氧化剂的作用^[3]。研究发现竹叶的木聚糖提取物与其抗氧化性密切相关, 其提取物可转化为木脂多酚, 其中的木脂甲酚在应对由过氧化氢诱导的人类神经细胞瘤的细胞凋亡中表现出最好的神经保护作用^[4]。Ai Suga et al(2003)由竹茎中分离到一种木聚糖(lignin)的二聚体, 并且经实验证明, 其具有显著的抗脂质过氧化的作用^[5]。

3.2 其他生理功效。竹叶青酒除了证实的提高免疫力、抗氧化、抗疲劳能力的生理功效, 以及促进肠道双歧杆菌增殖, 改善肠道菌群等已有确证的功能外, 竹叶提取物含有可保护心血管系统作用的功效成分, 对实验动物急性心肌梗死有保护作用^[6]。

3.3 本实验结果表明, 竹叶青酒可保护血清与肝脏中 GSH-PX 酶及血清中 SOD 酶活性, 提高机体抗氧化能力。其中低剂量竹叶青酒 (0.08 mL/d) 抗氧化活性显著。抗疲劳实验表明, 服用竹叶青酒剂量的小鼠运动后血液中乳酸清除率比相同条件下的对照小鼠增强 9 倍, 同时肝糖含量提高 119.7 %, 说明适量的竹叶青酒具有抗疲劳的作用。

参考文献:

- [1] 陆柏益, 张英, 吴晓琴. 竹叶黄酮的抗氧化性及其心脑血管药理活性研究进展[J]. 林产化学与工业. 2005, 25(3): 120-124.
- [2] Baiyi Lu et al. Toxicology and safety of anti-oxidant of bamboo leaves[J]. Food and Chemical Toxicology, 2005, 43: 783-792.
- [3] 吴三林, 李书华, 弓加文. 竹叶活性成分的研究进展[J]. 乐山师范学院学报, 2005, 20(5): 53-54.
- [4] Yukihiro Akao, Norio Seki, Yoshihito Nakagawa, et al. A highly bioactive lignophenol derivative from bamboo lignin exhibits apotent activity to suppress apoptosis induced by oxidative stress in human neuroblastoma SH-SY5Y cells[J]. Bioorganic & Medicinal Chemistry, 2004, (12): 4791-4801.
- [5] Ai Suga, Yoshihisa Takaishi, Satoru Goto, et al. Two lignan dimers from bamboo stems (Phyllostachys edulis)[J]. Phytochemistry, 2003, 64: 991-996.
- [6] 付晓春, 王敏伟, 李少鹏, 等. 竹叶提取物对犬实验性心肌梗死的保护作用[J]. 沈阳药科大学学报, 2005, 22(2): 134-136.

枝江酒业荣获‘湖北省农业产业化重点龙头企业’称号

本刊讯: 2007 年 2 月 8 日, 记者从枝江市经济商务局获悉, 枝江酒业公司荣膺‘2006 年度湖北省农业产业化省级重点龙头企业’殊荣。

近年来, 该公司获得殊荣不断: 其主导产品‘枝江大曲’先后 70 多次荣获国际国内质量大奖, 是湖北省首届精品名牌产品, 连年被评为‘湖北省著名商标’, 2005 年经司法认定为驰名商标。公司连续两届获‘全国质量效益型先进企业’称号, 并先后荣获全国‘五一劳动奖状’、‘全国国企改革与发展先进企业’、湖北省首批‘诚信单位’、‘2002 年全国质量管理先进企业’、‘全国守合同重信用企业’等荣誉称号。2006 年 3 月 7 日, 在宜昌市召开的全市工业经济会上, 枝江酒业因获中国驰名商标保护被奖励 30 万元。2006 年 3 月 22 日, 在成都举行的中国白酒工业经济运行发布会上, 该公司列入中国白酒工业 2005 年度‘百强企业’名单, 位次由上年的第九位上升为第八位; 裕鹿滋补酒被中国酿酒工业协会列为全国酒类产品质量安全推荐品牌; 2006 年 4 月 18 日, 由宜昌市国税局、宜昌市地税局共同评选的‘宜昌市 2005 年度纳税十强企业’中, 枝江酒业排名第四。在‘宜昌市 2005 年度九大支柱行业纳税五强企业’食品行业中排名第一; 副总经理曹生武荣获‘湖北省劳动模范’称号; ‘枝江大曲’荣获中国食品工业协会、国家统计局工交计司和中国食品工业协会白酒专业委员会联合授予的‘中国白酒工业十大竞争力品牌’称号。2006 年 6 月 8 日, 该公司获得了由湖北省政府主办, 湖北省国税局、湖北省地方税务局评选的‘全省百佳纳税人’称号, 这是该公司连续第三次获得该项荣誉。2006 年 9 月 25 日, 枝江酒业顺利通过纯粮固态发酵白酒标志产品审核, 并获得了‘纯粮固态发酵白酒标志’。2006 年 10 月荣获 2006 年度‘全国轻工业企业信息化先进单位’。2006 年 11 月 30 日, 枝江酒业被全国工商联授予‘全国民营企业文化建设先进单位’称号。

2001 年枝江酒业的销售收入还是 2 亿多, 到去年集团销售收入突破 16 亿元; 税收也从 2000 年的不到 3000 万增加到 2006 年的 1.35 亿元, 2002 年起连续 5 年蝉联全国白酒前十强, 产量已进入全国白酒行业前五名, 销量进入白酒行业前四名, 从而确立了枝江酒业在湖北白酒业的龙头地位。(杨子发, 蔡斌)